

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 28 May 2001 (28.05.01)	
International application No. PCT/SE00/01755	Applicant's or agent's file reference P 00-992/IJW
International filing date (day/month/year) 11 September 2000 (11.09.00)	Priority date (day/month/year) 13 September 1999 (13.09.99)
Applicant ÖHMAN, Ove et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 29 March 2001 (29.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Charlotte ENGER Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

GYROS AB
Uppsala Science Park
S-75183 Uppsala
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 26 October 2001 (26.10.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P 00-992/IJW	
International application No. PCT/SE00/01755	International filing date (day/month/year) 11 September 2000 (11.09.00)

1. The following indications appeared on record concerning: <input checked="" type="checkbox"/> the applicant <input type="checkbox"/> the inventor <input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: <input checked="" type="checkbox"/> the person <input checked="" type="checkbox"/> the name <input checked="" type="checkbox"/> the address <input checked="" type="checkbox"/> the nationality <input checked="" type="checkbox"/> the residence		
Name and Address GYROS AB Uppsala Science Park S-75183 Uppsala Sweden	State of Nationality SE	State of Residence SE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: New applicant for all designated States except the US.		
4. A copy of this notification has been sent to: <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned <input type="checkbox"/> the International Searching Authority <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned <input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority <input type="checkbox"/> other:		

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Athina NICKITAS-ETIENNE Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
IPC7: B29C 33/42 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)				
IPC7: B29C, B29L				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
SE,DK,FI,NO classes as above				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	EP 0400672 A2 (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS, INC.), 5 December 1990 (05.12.90), figures 8-15, claim 1, abstract --	1-26		
A	US 4044939 A (WILLIAM R. HORST ET AL), 30 August 1977 (30.08.77), column 2, line 26 - line 42, abstract --	1-26		
A	US 5938989 A (GREGORY HAMBRIGHT), 17 August 1999 (17.08.99), figures 1-2, claims 1,8, abstract --	1-26		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report		
18 December 2000		20 -12- 2000		
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Mattias Arvidsson/Els Telephone No. +46 8 782 25 00		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01755

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>JP 5004232 A (TOHOKU NAKATANI KK) 1993-01-14 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199307, Accession No. 0993-054945;</p> <p>JP 5004232 A (TOUHOKU NAKATANI:KK) 1993-05-25 (abstract). (online) (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO PAJ Database</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1-26
A	<p>JP 10202668 A (TDK CORP) 1998-08-04 (abstract) World Patents Index (online), London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199841, Accession No. 1998-475566;</p> <p>JP 10202668 A (TDK CORP) 1998-11-30 (abstract). (online) (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO PAJ Database</p> <p style="text-align: center;">-- -----</p>	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

04/12/00

International application No.
PCT/SE 00/01755

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP	0400672	A2	05/12/90	AU	5570690 A	06/12/90
				CA	2018122 A	02/12/90
				JP	3030924 A	08/02/91
				US	5071597 A	10/12/91

US	4044939	A	30/08/77	CA	1071135 A	05/02/80
				DE	2640398 A,C	24/03/77
				FR	2323162 A,B	01/04/77
				GB	1521850 A	16/08/78
				JP	1347113 C	13/11/86
				JP	52033600 A	14/03/77
				JP	61014556 B	19/04/86
				US	4092234 A	30/05/78

US	5938989	A	17/08/99	AU	6039198 A	18/08/98
				WO	9832590 A	30/07/98

A METHOD FOR THE MANUFACTURING OF A MATRIX AND A MATRIX MANUFACTURED ACCORDING TO SAID METHOD

Technical field

5 The present invention relates in the first place to a method for the manu-
facture of a matrix suitable for use as a mould-cavity insert in a compression-
moulding, embossing and/or injection-moulding machine, and particularly to a
matrix having one surface, or a part thereof, provided with a microstructure, which
10 microstructure is reproducible on the surface of a plastic component as a com-
plementary microstructure in a machine used, said component being formed of a
plastic composite or plastic material used.

 The invention relates in the second place to a matrix manufactured in ac-
cordance with the method, which is suitable for use in a compression-moulding,
embossing and/or injection-moulding machine.

15 Matrices of the type under discussion can be manufactured by having a
master or an original, with a (positive) microstructure on its surface coated with a
number of layers of metal, removing the metal layers, with a (negative) micro-
structure, from the master, which thus forms a metal plate serving as a matrix or
mould-cavity insert in the compression-moulding, embossing and/or injection-
20 moulding machine.

 The expression "positive" surface structure shall be understood to mean
the surface structure that appears on a plastic component produced from the
plastic material in a machine, and "negative" surface structure shall be understood
to mean its inverse surface structure, i.e. the surface structure displayed by a ma-
25 trix or mould-cavity insert in the machine used.

 "Plastic composite" shall be taken to mean a mixture of a polymer material
and a curable filler material, where the filler material is usually in excess.

 The method associated with the present invention shall be deemed appli-
cable for directly producing a matrix or mould-cavity insert for a machine for
30 moulding plastic components, which may then be considered as an original, an
original from which another matrix, an original, can be produced, from which a
replicated original can be manufactured, etc.

 A person skilled in this technical area will perceive that a method for ma-
nufacturing a matrix serving as a mould-cavity insert could very well be used for
35 manufacturing an original, from which said matrix is formed, a superior original
from which said original can be formed, and so on.

Background art

When replicating microstructures on plastic components manufactured in a machine of the type described in the introduction, it is known and usual to first manufacture an original or master in a suitable manner, and from this master manufacture a matrix in the form of a mould-cavity insert for the machine.

A known method of manufacturing such a master entails the use of known lithographic methods.

It is in this case advantageous to select lithographic methods that have been developed primarily for use in the micro-electric field.

One of these methods is based on performing etching and/or depositions on the surface of a semiconducting material.

Other methods are based on removing parts of the material with the aid of a laser, so-called laser ablation, using conventional NC machines, with the aid of a precision-controlled diamond cutter with high-speed spindle, with the aid of wire or electro-erosion and/or some other suitable method.

Such originals or masters are usually manufactured in a material suitable for the selected treating method.

In the case of lithographic processes, therefore, the material is usually a plate or a sheet of silicon, glass or quartz, whereas for laser ablation, the material selected is usually a plate or a sheet of a plastic composite and/or a polymer.

For material machining both plastic and relatively soft metals may be suitable.

It is well known that the demands placed on a selected replication process for a certain choice of material in the matrix or mould-cavity insert and the plastic component are not the same as those that must be placed on the original or the master.

It may thus be mentioned that when injection-moulding plastic components in a machine, in which one or more surface parts shall display a microstructure, mould halves pertaining to the machine and matrices or mould-cavity inserts used for one or both mould halves must be made of a stable material that will withstand the high pressures prevailing during the manufacturing process, and that will not be worn down unnecessarily quickly by the thermal and mechanical wear the mould parts and matrix are subjected to during the moulding process.

It is known to manufacture such matrices, particularly matrices used in microsystem context, by having the shape and surface structure of a master transfer to a metal sheet formed as a matrix.

Such manufacture is based on first manufacturing a master on the surface of a plate or sheet of glass, a semi-conducting material or metal, coating the surface with a light-sensitive layer and, via laser or the like, exposing selected sur-

face sections of this light-sensitive layer, and then washing and cleaning these selected surface sections.

A metal layer is then applied on this exposed and cleaned surface by means of a sputtering process and/or a vaporising process and, if necessary, a plating process for a sufficient length of time for a metal sheet to be formed.

When the metal sheet is removed from the master it can display a first surface with a negative microstructure and can serve as a matrix or a mould-cavity insert, after additional machining, a planing machining, of a second surface facing the mould half in the machine.

This is the method that is currently used for manufacturing a matrix or mould-cavity insert for inclusion in an injection moulding machine, intended for the manufacture of optical plates or discs.

It is known to coat an electrically insulating plate or disc serving as master or matrix and having a microstructure, with a thin layer of metal by means of a sputtering and/or vaporising process.

It is known to coat an electrically insulating plate or disc or layer serving as matrix and having a microstructure, with a considerably thicker layer of metal by means of a plating process.

It is known via a plating process to coat a disc intended as matrix, with an electrically conducting layer such as nickel, silver, gold or the like.

It is also usual to have an applied metal layer contacted and a disc immersed in a solution consisting of, amongst other things, metal ions, whereupon a current is forced through the solution towards the disc and metal ions are precipitated out as a pure metal on the surface. It is thus possible to produce a structure in the metal that has a function inverse to the microstructure on the master.

It has been found that the method described above is simple to use for relatively flat structures, particularly when the depth of the microstructure is limited to and chosen less than approximately 0.2 μm .

In conclusion, it can be ascertained that different methods can be used to produce originals with different microstructures.

It is thus known, during working of one and the same material (silicon plate or disc) to create, in several processes, different micro and surface structures on different surface sections, to be transferred to a matrix.

The time it takes to manufacture an original is substantially the sum of the times required for each process used.

In the following description, thus, a first method is mentioned for manufacturing an original with a first type of microstructure, a second method for manufacturing an original with a second type of microstructure, and so on, in

which a first matrix manufactured via the first original and a second matrix manufactured via the second original will be used.

Description of the present invention

5 **Technical problems**

Considering that the technical deliberations a person skilled in the art must perform in order to be able to offer a solution to one or more of the technical problems posed constitute initially an insight into the measures and/or the sequence of measures to be taken, and also a selection of the means required, the following technical problems should be relevant in developing the object of the present invention.

10 Considering the prior state of the art as described above, it would appear to be a technical problem to be able to propose a simple method for manufacturing a matrix adaptable for use in a compression-moulding, embossing and/or injection-moulding machine in which the matrix is provided with a negative microstructure on its surface and which microstructure is reproduced in the machine as a positive microstructure on a surface part of a plastic component produced via a utilised plastic composite or plastic material, thereby creating an inexpensive matrix with a sharp microstructure where the matrix may serve as mould-cavity insert and may display a microstructure section of a first type, or a second type, etc., like a hybrid.

It should also be considered a technical problem, with the aid of a number of originals, manufactured in accordance with individual manufacturing processes, and/or a number of matrices produced from these originals, to create such conditions that the time required for producing a mould-cavity insert can be substantially reduced, despite complex surface sections for said insert.

25 A technical problem is also entailed in being able, using simple means, to create such conditions that said mould-cavity insert can be assigned a microstructure-related first wear surface formed on a first layer, with an adaptable and relatively high wear resistance.

30 It is also a technical problem to be able, using simple means and measures, to create conditions enabling a matrix to be built up of at least two layers, a thin first wear layer displaying said microstructure-related surface, and a thicker layer reinforcing this thin layer, the thicker layer being termed "carrier" in the following.

35 It should also be deemed a technical problem to be able to advocate a method for manufacturing a matrix in which a first master, with a first chosen microstructure, can be produced via a first process and a second master, with a second chosen microstructure, can be manufactured via a second process, sepa-

rate from the first, and in which the whole or selected parts of matrices manufactured from said first and second masters are combined to form said matrix.

5 It is also a technical problem to be able to perceive the significance of and the advantages associated with manufacturing said first master with a number of similar or dissimilar surface sections, each of these, transferred to a matrix, being removable to form a first matrix section.

10 It is also a technical problem to be able to perceive the significance of and the advantages associated with manufacturing said second master with a number of similar or dissimilar surface sections, each of these, transferred to a matrix, being removable to form a second matrix section.

15 It is also a technical problem to be able to perceive the significance of and the advantages associated with one or more first matrix sections and one or more second matrix sections being applied with their microstructured surfaces on a support, where a sheet of nickel such as a flat sheet with polished surface, a mirror surface, is chosen as support.

20 A technical problem is entailed in being able to perceive the conditions for and advantages associated with said first matrix or a first matrix section, and said second matrix or a second matrix section, and/or one or more additional matrices or matrix sections, being pressed against the support at least while they are being covered by a first wear layer.

25 It is furthermore a technical problem to be able, using simple measures, to create such conditions that the material of a first, thin layer and the material of a second, thick layer or carrier can be selected having such properties and/or thicknesses that they can fulfil predetermined requirements and conditions for a mould-cavity insert.

30 It is also a technical problem to be able to perceive the significance of and the advantages associated with said matrix being manufacturable by a master with a microstructure assigned to its surface being coated with metal by means of a metal coating process, and coating the thin metal layer with a plastic composite to form said carrier.

35 It is also a technical problem to be able, using simple means and measures, to manufacture a matrix formed substantially or exclusively from a plastic composite, usable in a machine, where the time required for manufacture of the matrix from a master is considerably reduced, partly by being able to entirely eliminate, or at least considerably reduce, the time required for forming a flat reverse side of a matrix from the plastic composite, which rear side can abut tightly against one of the two mould halves in the machine.

It is also a technical problem to be able to perceive the significance of using a master for the manufacture of the matrix, and applying a thin layer of

metal to its positive microstructure surface, and for said metal layer, on the rear side of the microstructure, to display irregularities substantially corresponding to the microstructure, and to also perceive the advantages of filling said irregularities with a supporting plastic composite that, after curing or the like, forms a supporting carrier in the form of a layer, instead of building up the entire matrix with a thick metal layer.

It is also a technical problem to be able to perceive the significance of such filling of a chosen plastic composite and the formation of a carrier taking place in a special mould cavity.

It is also a technical problem to be able to perceive the significance of and the advantages associated with the plastic composite, and thus the carrier, being selected from a mixture of a plastic or polymer material and a filler material such as quartz or metal-filled epoxy or silicon polymer.

It is also a technical problem to be able to perceive the significance of and the advantages associated with the plastic composite used, and thus the carrier formed, being chosen with a coefficient of linear expansion and/or a heat transfer capability and/or a thermal capacitive capability suitable for a chosen process in the machine used.

A technical problem is also entailed in making use of a specifically chosen curing process in order to assign the chosen plastic composite a hardness and/or curing time dependent on the application by supplying heat to selected portions of the plastic composite or compound and/or illuminating the plastic composite or compound with UV light or, alternatively by the plastic composite being selected as a two-component type.

A technical problem is entailed in being able to perceive the significance of adapting a first wear layer and/or a thin metal layer and selecting the plastic composite, and thus the carrier, with a low heat transfer capability in order to keep the plastic compound pressed out into the machine and between the mould halves hot.

It is also a technical problem to be able to perceive the significance of and the advantages associated with, as well as the dimensioning rules required for, applying a second layer on the surface of the carrier facing away from the microstructured surface of the metal layer.

It is also a technical problem to be able to perceive the significance of selecting said second wear layer from a material displaying the properties of low friction against the flat surface of the mould half and high durability, such as titanium nitride or DLC (Diamond-Like-Carbon).

It is also a technical problem to be able to perceive the significance of said thin metal layer being applied on the master or original, if this consists of a

non-electrically conducting material, by means of a sputtering process and/or a vaporising process or, if this consists of an electrically conducting material or an applied thin metal layer, by means of a plating process.

5 A technical problem is also entailed in, depending on the application in question, selecting the thickness of the metal layer in the injection-moulding machine within predetermined limits.

10 A technical problem is also entailed in being able to perceive the significance of and the advantages associated with creating such conditions that plaining of the rear side of the matrix and the carrier is considerably simplified and/or entirely eliminated.

Solution

15 To provide a solution to one or more of the technical problems listed above, the present invention is based on a method for the manufacture of a matrix, such as one provided with a (negative) microstructure on its surface, which microstructure is reproducible in a plastic composite or material as an inverted or complementary (positive) microstructure on a plastic component, in an injecting-moulding machine.

20 The invention is based on said matrix being manufactured by having a master or an original with a microstructure on its surface coated with a covering material.

25 The method in accordance with the invention relates particularly to a first master with a first chosen microstructure being produced via a first method, a second master with a second chosen microstructure being produced via a second method and, if necessary, one or more additional masters with chosen microstructures being produced via additional chosen methods.

It is also advocated that said first and second masters, or a matrix formed therefrom, be applied or placed with their microstructured surfaces adjacent.

30 Said first and second masters or matrices shall thereafter be covered with a layer pertaining to a first matrix, after which said layer is covered by a thicker layer, a carrier.

Said first and second first layers pertaining to the matrix, and said carrier, are now removed from said masters as a matrix-related unit.

35 Preferred embodiments falling within the scope of the present invention propose that said first master is produced having a number of similar or dissimilar surface sections, and that each of these, transferred to a matrix, is removed to form a first matrix section.

Said second master may also be produced having a number of similar or dissimilar surface sections, each of these, transferred to a matrix, is removed to form a second matrix section.

5 One or more first matrix sections and one or more second matrix sections and/or further additional matrix sections are applied with their microstructured surfaces on a support.

A sheet of nickel may advantageously be chosen as the support, said sheet usually consisting of a flat sheet with polished surface, like a mirror surface.

10 Said first matrix or a first matrix section, and said second matrix or a second matrix section, etc., are pressed against a support at least while they are being covered by a first wear layer.

The first matrix or matrix section has been provided with a first type of one amongst several selectable microstructures, the second matrix or matrix section has been provided with a second type of one amongst several selectable micro-
15 structures, and so on.

In accordance with proposed embodiments of the present invention pouring in a plastic composite, in order to smooth out irregularities, may be performed in a mould cavity.

20 It is also proposed that the plastic composite, and thus the carrier, may be selected from a polymer material and a filler material such as quartz or metal-filled epoxy or silicon polymer.

The plastic composite, and thus the carrier formed, may also be chosen with a coefficient of linear expansion and/or a heat transfer capability and/or a thermal capacitive capability suitable for a chosen process in and the design of
25 the injection-moulding machine.

The plastic composite shall be cured in a manner suitable for injection moulding, such as by the supply of heat and/or illuminated by means of UV light.

The plastic composite could also be selected as a two-component type.

30 In accordance with the present invention a plastic composite, and thus the carrier, located under a hard wear layer serving as wear surface, shall be selected with a suitable heat transfer and/or thermal capacitive capability for keeping the plastic compound in the machine hot, while at the same time achieving short cycle times.

35 Also in accordance with the invention said plastic composite, and thus the carrier, may be coated with a second wear layer on the surface facing away from the surface of the first wear layer, in order to reinforce the matrix construction against damage due to wear.

Said second wear layer could consist, for instance, of titanium nitride or DLC.

In accordance with the invention said thin first wear layer may very well consist of a metal layer and this metal layer shall be applied by means of a sputtering process and/or a vaporising process or, alternatively, a plating process.

5 In accordance with the invention the thickness of the first wear layer, such as the metal layer, shall be selected with care, depending on the application and the design of the injection-moulding machine.

The invention also relates to a matrix suitable for use in a compression-moulding, embossing and/or injection-moulding machine as described above.

10 Advantages

The advantages that may be primarily considered characteristic of a method for manufacturing a matrix in accordance with the present invention for a compression-moulding and/or injection-moulding machine are thus that conditions are thereby created for achieving simple manufacture of the matrix by manufacturing a first master via a first process, a second master via a second process
15 and, if necessary, producing matrices from these masters and thereafter combining said matrices or parts thereof to a matrix which is therefore simpler to produce with extremely varied microstructure-related sections, deriving from different manufacturing methods for the originals or masters used.

20 Adaptation of heat transfer and/or thermal capability of the matrix is thus possible so that the replication ability is increased in the manufacturing process, such as the embossing and/or injection-moulding process, since the plastic material being moulded does not freeze as soon as it comes into contact with the microstructured surface of the matrix but retains its fluidity properties sufficiently long
25 for the microstructure pertaining to the matrix to be efficiently replicated on the plastic component produced.

The features deemed to be primarily characteristic of a method in accordance with the present invention are defined in the characterising part of the appended claim 1, and the features deemed most characteristic for a matrix in accordance with the present invention are defined in the characterising part of the
30 appended claim 21.

Brief description of the drawings

35 A currently preferred embodiment of an injection-moulding machine in which a matrix significant for the invention could be used, and a method for manufacturing this matrix, as well as a matrix thus manufactured with the features significant for the invention, will now be described in more detail with reference to the accompanying drawings, in which

- Figure 1 shows schematically a side view of an injection-moulding machine, utilising two mould halves assuming a position co-operating with each other,
- 5 Figure 2 shows the machine illustrated in Figure 1, in a position where a heated plastic compound in the form of a plastic composite is pressed through a fixed mould half to a space, formed between two mould halves, in view of compression moulding a plastic component,
- 10 Figure 3 shows the injection-moulding machine when a movable mould half is displaced some way from a fixed mould half and the flat plastic component is removed from the movable mould half,
- Figure 4 shows in perspective a matrix or a mould-cavity insert for insertion into the movable mould half, displaying a microstructure, the microstructure illustrated in simplified form in an enlarged partial view, not necessarily to scale,
- 15 Figure 5 shows a side view and in section an example of a method for manufacturing a matrix of previously known design,
- Figure 6 shows a side view and in section an example of a method for manufacturing a matrix in accordance with the invention,
- 20 Figure 7 shows in perspective a first master divided into a number of identical surface sections,
- Figure 8 shows in an enlarged view and in cross section, details of a matrix produced on the matrix illustrated in Figure 6,
- Figure 9 shows a partial section of a first embodiment of a matrix manufactured in accordance with the invention,
- 25 Figure 10 shows a partial section of a second embodiment of a matrix manufactured in accordance with the invention,
- Figure 11 shows the use of a mould cavity for manufacturing a matrix with a flat rear surface, and
- 30 Figure 12 shows a sequence for manufacturing a matrix in accordance with the invention.

Description of preferred embodiment

The present invention relates to a method for manufacturing a matrix 2 for a compression-moulding, embossing and/or injection-moulding machine 1.

- 35 This matrix or mould-cavity insert 2 is provided with a "negative" microstructure 2a on its surface, which microstructure 2a is reproducible in the injection-moulding machine 1 on a plastic component 3 produced from a plastic material, as a "positive" microstructure 3a.

The method for manufacturing a matrix 2 suitable as a mould-cavity insert will be described in more detail, primarily with reference to Figures 6, 7, 8 and 12.

For the sake of simplicity the following description assumes that only the movable mould half 1c is provided with a mould-cavity insert 2 having a micro-structure 2a. However, a person skilled in the art will realise that also the fixed mould half 1d could be provided with such a mould-cavity insert.

Figures 1-3 show schematically an injection-moulding machine 1 provided with an ejection rod 1a, a number (three) ejection pins 1b, a movable mould half 1c and a fixed mould half 1d.

A cavity 1e, shaped to conform with a flat plastic component 3 produced by injection moulding, is formed between the movable form half 1c and the fixed mould half 1d and displays an inlet 1f.

Figure 1 also illustrates the use of a "torpedo" or "pine apple" 1g, a cylinder wall 1h, a heating element 1i, an injection ram 1j and a feeding funnel 1k for granulate or powder 1m.

Figure 2 illustrates how a heated, fluid plastic compound or plastic material 4 surrounds the torpedo 1g and is pressed by a ram 1j through the inlet 1f to the cavity and into the cavity 1e, the mould halves 1c, 1d assuming the united position shown in Figure 1.

Figure 3 shows that the movable mould half 1c is moved a suitable distance from the mould half 1d and, with the aid of the ejector rod 1a and ejector pins 1b the flat plastic component 3 is released from the movable mould 1c and the plastic component 3 falls out of the mould half 1c.

Figure 4 shows, greatly simplified and in perspective, a matrix 2 shaped to a plate or disc and provided with an upwardly facing microstructure 2a assigned to the surface.

This microstructure is usually extremely complex. However, a very simplified embodiment is illustrated in Figure 4, enlarged but without any claim of being to scale.

For the sake of simplicity and clarity the following description will relate only to a first raised part 21, an intermediate recess 22 and a second raised part 23, all pertaining to the microstructure.

The matrix or mould-cavity insert 2 is thus provided with a negative microstructure 2a on its surface.

The matrix 2 comprises a disc or plate with a flat lower surface 2b, usually a flat, machined surface 2b, and rests against a flat support surface 1c' in the movable mould half 1c.

It is important here that a flat surface 2b pertaining to the matrix is suitable for resting against a flat surface 1c' of the mould half 1c, or opposing curved sur-

faces, so that the matrix 2 can withstand the compressive forces that will be exerted during a manufacturing process, i.e. an injection-moulding process.

Figure 5 shows a cross section through a part of a known matrix 2, the cross section being taken through the raised portions 21 and 23, and the recess 22.

According to the known method, shown in Figure 5, said matrix 2 can be produced by a master 5, with a positive microstructured surface, being coated in known manner with a metal surface, by using only a plating process.

Metal layer upon metal layer is thus built up by the plating process, or equivalent process, on the microstructured surface section 5a of the master 5, so that a first metal layer will be able to cover even the lowest point of the microstructured surface part 5a.

Since such a plating process will provide a metal layer in which the upper surface is irregular due to the surface structure 5a, the plating process must continue to apply metal layer upon metal layer to a total thickness which, over the entire surface, will exceed a predetermined value or a plane designated 6 in Figure 5.

In practice, the previously known method now requires all the metal material placed above the surface 6, designed 6a, to be ground away in some way or another.

The plating process for layers as thick as is the case here takes an extremely long time, as well as grinding the excess metal material 6a down to the plane 6 also being time-consuming.

The present invention also uses a master 5 for manufacturing a matrix or mould-cavity insert 2. This master could in principle be manufactured in the same way as the master 5 in Figure 5.

The present invention comprises in the first place a method for the manufacture of a matrix or mould-cavity insert 2 provided with a microstructure on its surface, which microstructure is reproducible in a plastic material as an inverted microstructure in a machine used, said microstructure being manufactured by having a master with a microstructure on its surface coated with a layer, and in the second place to a matrix thus manufactured.

The invention is shown in Figure 6 using a first master 51 with a microstructure 51a, manufactured via a first method or a matrix 51' manufactured from such a master, and a second master 52 with a microstructure 52a produced via a second method or a matrix 52' manufactured from such a master, these being combined to form a hybrid matrix.

A hybrid matrix is a matrix that has a microstructured surface emanating from two or more masters or matrices produced from two or more manufacturing methods, each appropriate for a chosen microstructure.

Said first matrix 51 and second matrix 52, or matrix parts 51', 52', can now be applied, with their microstructured surfaces 51a, 52a, against a support 60.

Said first and second matrix parts 51', 52' can now be coated with a first layer, here designated a support layer 7.

Said layer 7 shall then be covered by a thicker layer, a carrier 8.

Said first and second matrix parts 51', 52', together with said first layer 7 and said carrier 8 are now removed from the support 60 as a matrix-related unit.

Should the surfaces, 71, 72, 73 and 74 thus exposed not be suitable for direct application in a unit for forming plastic components, it is suggested that the surfaces 71, 72, 73 and 74 in Figure 6 be provided with a wear layer 7', or the surfaces 71, 72, 73 and 74 may form surfaces for manufacturing a new matrix.

This method is associated with the method shown and described in Swedish patent application 99 03232-8, filed 10 September 1999 under the title "A method for the manufacture of a matrix and a matrix manufactured according to said method".

Figure 7 illustrates that a first master 51 can be manufactured in a first manufacturing process, with a number of identical surface sections 51:1, 51:2, whereupon a matrix manufactured from this master will also display a corresponding number of identical surface sections, two of which have been designated 51':1, 51':2, and each of these can be separated in order to form matrix sections, such as a first matrix section 51':1 in Figure 4.

Said second master can also be manufactured having a number of identical surface sections, and a matrix manufactured for this master can also display a corresponding number of identical surface sections, and each of these 52':1 can be separated to form a second matrix section. This is not shown in more detail but is obvious to one skilled in the art.

One or more first matrix sections, one or more second matrix sections, one or more additional matrix sections are applied with their microstructured surfaces against said support 60 in an order and an orientation that will conform with the desired result on a matrix and/or a plastic material produced.

A sheet of nickel is chosen as support 60, said nickel sheet preferably consisting of a flat sheet with a polished surface 60a, like the surface of a mirror.

Said first master or a first matrix section and said second master or a second matrix section, etc., are pressed against the support 60, at least while they are being covered by a first layer 7 by means not shown in detail.

The first matrix 51 or matrix section 51:1 has been provided with a first type of one among several selectable microstructures.

The second matrix 52 or matrix section 52:1 has been provided with a second type of one among several selectable microstructures, and so on.

5 In accordance with the present invention these microstructured surfaces 51a, 52a may be covered with a thick wear layer.

Figure 6 shows, somewhat exaggerated, that parts of a machined matrix material, such as the surfaces 71, 72, 51a and 52a, form islands in an applied layer 7.

10 There is nothing to prevent a thin wear layer 7' (see Figure 8) from being applied on the surfaces 71, 72, 51a and 52a, as well as the layer 7, after the matrix has been removed from the support 60.

This thin wear layer 7' shall display an outer first wear surface 7a. (By "wear surface" 7a is here meant a surface against which the hot liquid plastic material shall be pressed and against which wear surface the plastic component 3 shall be moulded before being fed out of the mould halves 1c, 1d.)

This wear layer 7', which forms the first wear surface 7a, shall be so thin - say up to 2 μm , that it will display a negative outer microstructure 2a corresponding directly to the positive microstructure 5a of the master 5.

20 Persons skilled in the art are well aware that methods and procedures used here result in different thicknesses for the layer 7 and 7', and a thickness and a method must be selected that are suitable for the chosen application.

This first wear layer 7 and 7' could consist of a plastic composite or other hard material. However, the following description is aimed at illustrating this thin first metal layer or wear layer 7, 7' as a metal layer 7'.

25 This metal layer 7, 7' can be applied using known technology, such as sputtering or vaporisation.

In accordance with the invention the uppermost surface 7b of said thin metal layer 7 in Figure 6 will display microstructured parts 51, 52 corresponding substantially to the irregularities 7b.

30 In accordance with the invention, said irregularities 7b shall be filled in a second step with a chosen plastic composite 8'. The plastic compound for this plastic composite 8' shall be hot and thinly fluid so that it will be able to cover all the recesses 7c and so that the plastic composite can form a smooth upper surface 8a.

Figure 6 illustrates an embodiment in which a plastic composite 8' is poured in in order to form a carrier 8 so that a small amount 8a' will be situated above the plane 6 and an imagined flat surface 8a, and the raised plastic material 8a' can easily be removed by a mechanical planing process.

The matrix 2, in the form of a carrier 8 and a thin first wear surface 7a, is applied in the movable mould half 1c, with the surface 2b (6) in contact with the surface 1c'.

5 The invention also assumes that pouring in the plastic composite 8' to form a carrier 8 can very well be performed under pressure in a mould cavity in such a way that machining of the rear side will not be necessary.

This third step in the manufacturing process is described in more detail with reference to Figure 11.

10 Many opportunities for adaptation are offered by advocating the use of a plastic composite 8' and a carrier 8 formed therefrom.

It is well known that various polymer materials and mixtures thereof mixed with different filler materials and mixtures thereof give different properties, and also that the curing process and curing time chosen affect the final properties of the plastic composite.

15 These known directives offer a number of different possibilities applied on a matrix in accordance with the invention.

It is thus possible to select a plastic composite 8' from a polymer material mixed with a filler, such as a quartz or metal-filled epoxy or silicon polymer.

20 The present invention also proposes that the plastic composite 8' and a carrier 8 formed therefrom may be chosen with a coefficient of linear expansion and/or a heat transfer capability and/or a thermal capacitive capability suitable for a chosen process and/or nature of the machine used.

25 The plastic composite 8' may be cured by the supply of heat and/or illumination by means of UV light. These curing possibilities can be used with advantage so that the required degree of curing and rigidity of the plastic composite can be adjusted.

There is nothing to prevent the plastic composite being selected from two-component types.

30 Figures 9 and 10 illustrate that a selected plastic composite 8' for forming a carrier 8, placed against the hard metal layer 7 serving as a first wear surface 7a, is selected with a suitably low heat transfer capability and/or a suitably high thermal capacitive capability so that this plastic composite 8' and carrier 8 will be able to serve as thermal insulation against the mould half 1c and thus keep the compression-moulded plastic compound material in the machine hot for the time
35 required for producing the microstructured pattern 3a in the plastic component 3.

In many cases, to ensure exact microstructure-related transfer, the heat and temperature of a compression-moulded plastic material must be retained in the plastic material without being passed over too quickly to the mould half 1c.

Also in accordance with the invention said matrix 2, as shown in Figures 9 and 10, is coated with or applied on a second wear layer 9 with a second wear surface 9a. This layer 9 is coated on the surface 8a of the carrier 8 facing away from the metal layer 7, and may consist of a durable layer and/or a heat-insulating layer.

The properties of this second wear layer 9 shall be to display a wear surface 9a with low friction against the surface 1c' of the mould half 1c, and high wear resistance, since the pressure between matrix 2 and mould half 1c is considerable during the moulding process and thermal stresses tend to displace the matrix 2 in relation to the mould half 1c.

The second wear layer 9 may here advantageously consist of titanium nitride or DLC (Diamond-Like-Carbon).

For certain applications there is nothing to prevent a chosen material for the second wear layer 9 also constituting the material for the thin first wear layer 7a, with a carrier 8 made of plastic placed between them.

The thin metal layer 7 may be applied by means of a sputtering process and/or a vaporising process or, alternatively, a plating process.

Figure 10 shows an alternative embodiment with a wear-resistant second wear layer 9, a carrier 8 formed from a plastic composite 8', and a thin first wear layer in the form of a metal layer 7, where a recess 22 having been added to the dimension shown in Figure 4 and an adjacent recess 24 having been chosen considerably deeper than the recess 22 without, however, departing from the significant features of the invention.

Furthermore, a carrier 8 with carrier surface 8b for the thin first wear layer 7 and/or this layer 7 may consist of a plastic composite 8' with a coefficient of linear expansion and/or a heat transfer capability and/or a thermal capacitive capability suitable for a chosen process and/or to the relevant embodiment of the injection-moulding machine used.

The carrier 8 may also consist of a plastic composite that can be assigned different degrees of curing ability by supplying different degrees of heat and/or illumination by means of UV light.

The carrier 8 may also consist of a material with low heat transfer capability and high thermal insulation and/or thermal capacitive capability.

There is nothing to prevent the carrier 8 being reinforced using means known per se. The carrier 8 can thus be reinforced with an additional wear-resistant layer 9 on its surface facing away from the metal surface 7.

Although the invention is described in the above embodiment by way of example in that a thin wear layer 7 is supported by a thicker plastic layer or carrier

8, it may be suitable in certain applications for these two wear layers to consist of the same plastic material.

5 There is nothing to prevent allowing the wear layer 7 to harden first, preferably at a high degree of curing, and the supporting plastic layer or carrier 8 later, at a lower degree of curing.

Figure 11 shows the possibility of applying the plastic composite 8' to a mould cavity 90 in the form of a mould 91, by means of an overpressure from a ram 92 so that the surface 8a of the carrier 8 becomes flat, conforming with the surface section 91a of the mould 91.

10 This flat surface 8a can now be applied directly against the support surface 1c' of the mould half 1c.

As regards the thickness of the layer 7, a basic rule is that it shall be thick enough not to collapse or crack for a chosen number of casting cycles. In practice this means a thickness of 1-5 μm .

15 More generally, it is probably advisable for the thickness to be chosen between 1 and 50 μm , preferably less than 20 μm .

However, for certain applications layers as thin as about 0.1 μm can be accepted, depending partly on the choice of material in the carrier 8.

20 The thickness of the wear layer 9 may be chosen between 1 and 50 μm , preferably less than 20 μm .

The microstructure 2a may vary in depth between 0.1 and 1000 μm , preferably over 100 μm .

Figure 12 shows an alternative embodiment of the application of the invention.

25 A first matrix 121 with a fine microstructure 121a is manufactured in a first master (not shown), and a second matrix 122 with a coarse micro-structure 122a is manufactured in a second master.

A surface section 121b is punched out of the matrix 121 and removed.

30 A corresponding surface section 122b is punched out of the matrix 122 and placed where the surface section 121b was previously.

A matrix 123 has thus been created, in which large surface areas have a fine microstructure, with an island of a coarse microstructure.

The method shown in Figure 12 involves the following process steps:

- 35 1. Manufacturing a first original with a fine microstructure, for instance, by means of lithography, with the aid of a laser, etching processes, precipitation, mechanical micromachining.
2. Manufacturing a second original with a coarse microstructure, for instance.
3. Manufacturing a matrix (121, 122) from the first and the second original.

4. Manufacturing a matrix original (123) containing parts of the first and the second matrices.

It is here suitable to reinforce the matrix original with a carrier or form a matrix from the matrix original.

- 5 The invention is naturally not limited to the embodiment described above by way of example, but may be modified within the scope of the inventive concept as defined in the appended claims.
-

CLAIMS

1. A method for the manufacture of a matrix provided with a microstructure on its surface, which microstructure is reproducible in a plastic material as an inverted microstructure in a machine used, said microstructure being produceable by having a master with a microstructure on its surface coated with a layer, **characterized** in that
- 5 a) a first master, with a first chosen microstructure, is produced via a first method,
b) a second master, with a second chosen microstructure, is produced via a second method,
- 10 c) said first and second masters or matrices produced therefrom are applied with their microstructured surfaces adjacent,
d) said first and second masters or equivalent are covered by a first layer pertaining to the matrix,
- 15 e) said layer is covered by a thicker layer, a carrier, and
f) said first and second first layer pertaining to the matrix and said carrier are removed from said masters or the equivalent, as a matrix-related unit.
2. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that said first master is produced having a number of similar or dissimilar surface sections, and in that each of these, transferred to a matrix, is removed to form a first matrix section.
- 20 3. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that said second master is produced having a number of similar or dissimilar surface sections, and in that each of these, transferred to a matrix, is removed to form a second matrix section.
- 25 4. A method as claimed in claims 1, 2 or 3, **characterized** in that one or more first matrix sections and one or more second matrix sections are applied with their microstructured surfaces against a support.
- 30 5. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that a sheet of nickel is chosen as the support.
6. A method as claimed in claim 5, **characterized** in that said sheet consists of a flat sheet with polished surface, a mirror surface.
- 35 7. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that said first matrix or a first matrix section, and said second matrix or a second matrix section, are

pressed against a support at least while they are being covered by a first wear layer.

8. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the first matrix or
5 matrix section has been provided with a first type of one amongst several selectable microstructures.

9. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the second matrix
10 or matrix section has been provided with a second type of one amongst several selectable microstructures.

10. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that a carrier is formed
by filling a mould cavity with a plastic composite.

11. A method as claimed in claim 1 and claim 10, **characterized** in that the
15 plastic composite is selected from a mixture of a polymer material and a filler material, such as quartz or metal-filled epoxy or silicon polymer.

12. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the plastic com-
20 posite and the carrier formed are chosen with a coefficient of linear expansion and/or a heat transfer capability and/or a thermal capacitive capability suitable for a chosen process in the injection-moulding machine.

13. A method as claimed in claim 1 or claim 10, **characterized** in that the
25 plastic composite is cured by the supply of heat and/or by being irradiated by UV light.

14. A method as claimed in claim 1 or claim 11, **characterized** in that the
plastic composite is selected from two-component types.

15. A method as claimed in claim 1 or claim 10, **characterized** in that a plas-
30 tic composite, under a hard first wear layer, is selected with a suitable heat transfer and/or thermal capacitive capability for keeping the plastic compound pressed out in the machine hot.

16. A method as claimed in claim 1 or claim 10, **characterized** in that said
35 matrix is coated with a second wear layer on the surface facing away from the surface of the first wear layer.

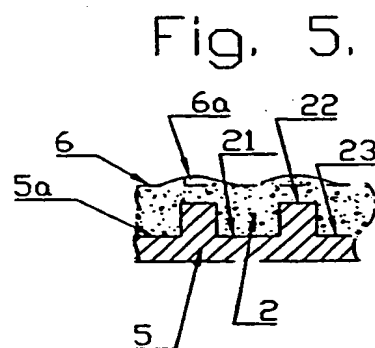
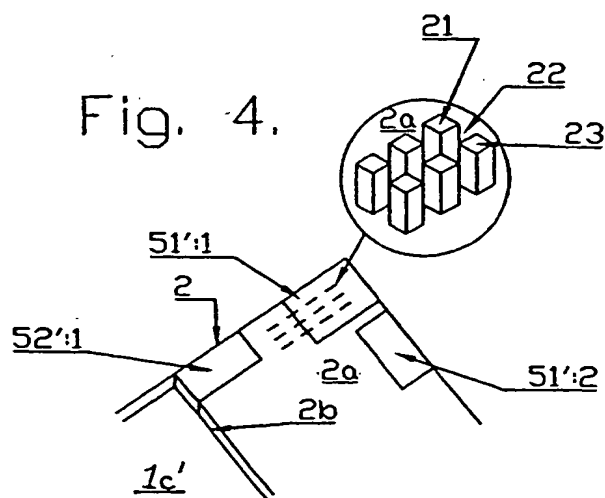
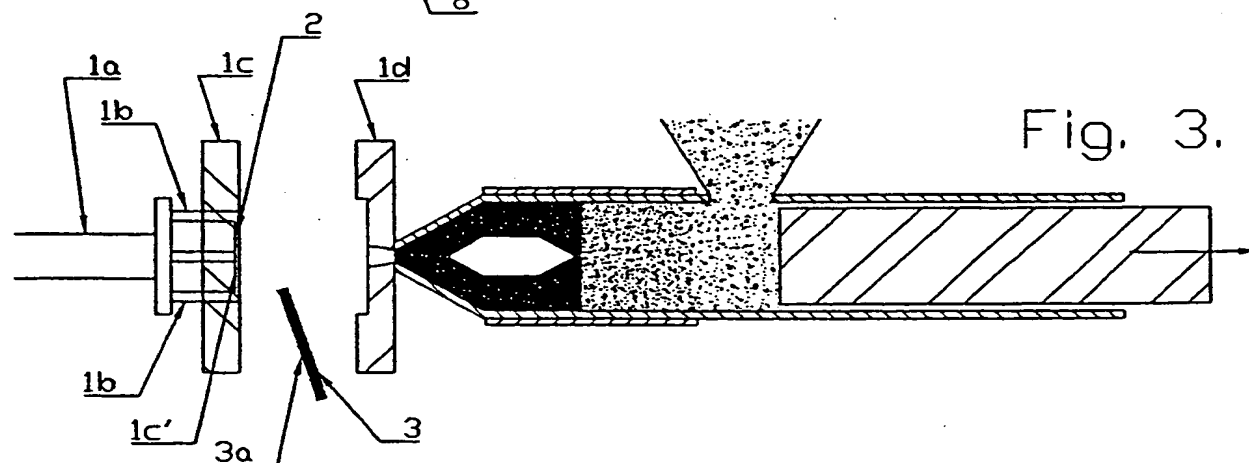
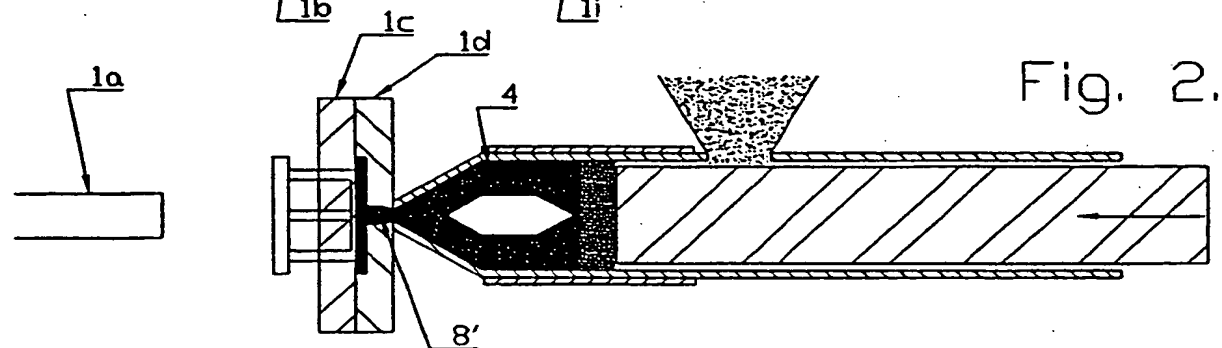
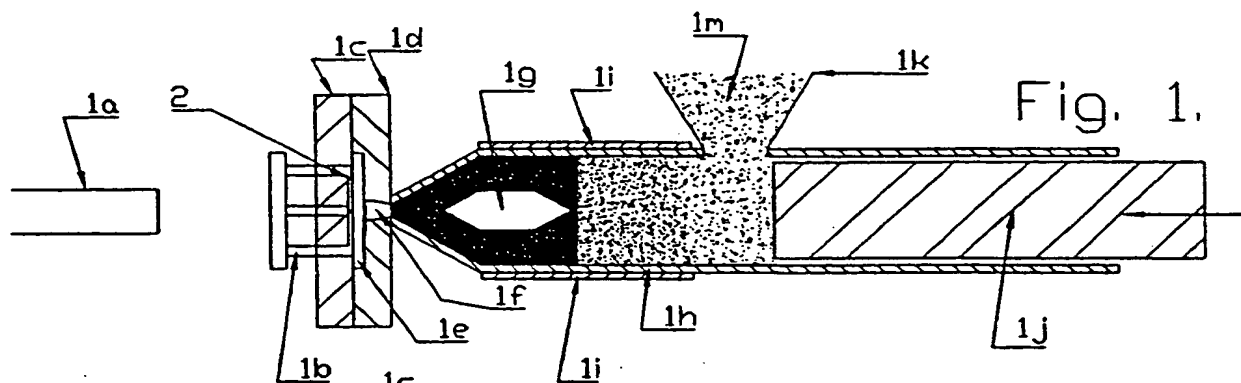
17. A method as claimed in claim 1, claim 10 or claim 16, **characterized** in that said first wear layer and/or said second wear layer consist of titanium nitride or DLC (Diamond-Like-Carbon).
- 5 18. A method as claimed in claim 1 or claim 10, **characterized** in that said thin first wear layer is in the form of a metal layer and is applied by means of a sputtering process and/or a vaporising process or, alternatively, a plating process.
- 10 19. A method as claimed in claim 1, claim 10 or claim 18, **characterized** in that the first wear layer and/or metal layer is selected having a thickness adapted to stipulated requirements.
- 15 20. A method as claimed in claim 1, or claim 10, **characterized** in that the surface structure of the plastic composite on the surface facing away from the wear and/or metal layer, is machined flat.
- 20 21. A matrix provided with a microstructure on its surface, which microstructure is reproducible in a plastic material as an inverted microstructure in a machine used, said microstructure being manufactured by having a master with a microstructure on its surface coated with a layer, **characterized** in that said microstructure consists of microstructured surfaces of a first and a second master, or matrices produced therefrom, which surfaces are oriented adjacent each other, in that said first and second masters or equivalent are covered by a first layer pertaining to the matrix, and in that said layer is covered by a thicker layer, a carrier.
- 25 22. A matrix as claimed in claim 21, **characterized** in that said first master-related surface sections pertaining to the matrix are produced having a number of similar or dissimilar surface sections, and in that each of these, transferred to a matrix, is removed to form a first matrix section.
- 30 23. A matrix as claimed in claim 21, **characterized** in that said second master-related surface sections pertaining to the matrix are produced having a number of similar or dissimilar surface sections, and in that each of these, transferred to a matrix, is removed to form a second matrix section.
- 35 24. A matrix as claimed in claim 21, claim 22 or claim 23, **characterized** in that one or more first matrix sections and one or more second matrix sections are applied with their microstructured surfaces supported against a support.

25. A matrix as claimed in claim 21, **characterized** in that the first matrix or matrix section has been provided with a first type of one amongst several selectable microstructures.

5

26. A matrix as claimed in claim 21, **characterized** in that the second matrix or matrix section has been provided with a second type of one amongst several selectable microstructures.

1/3



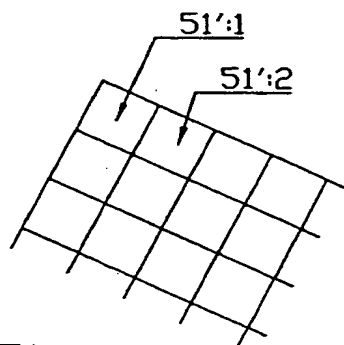
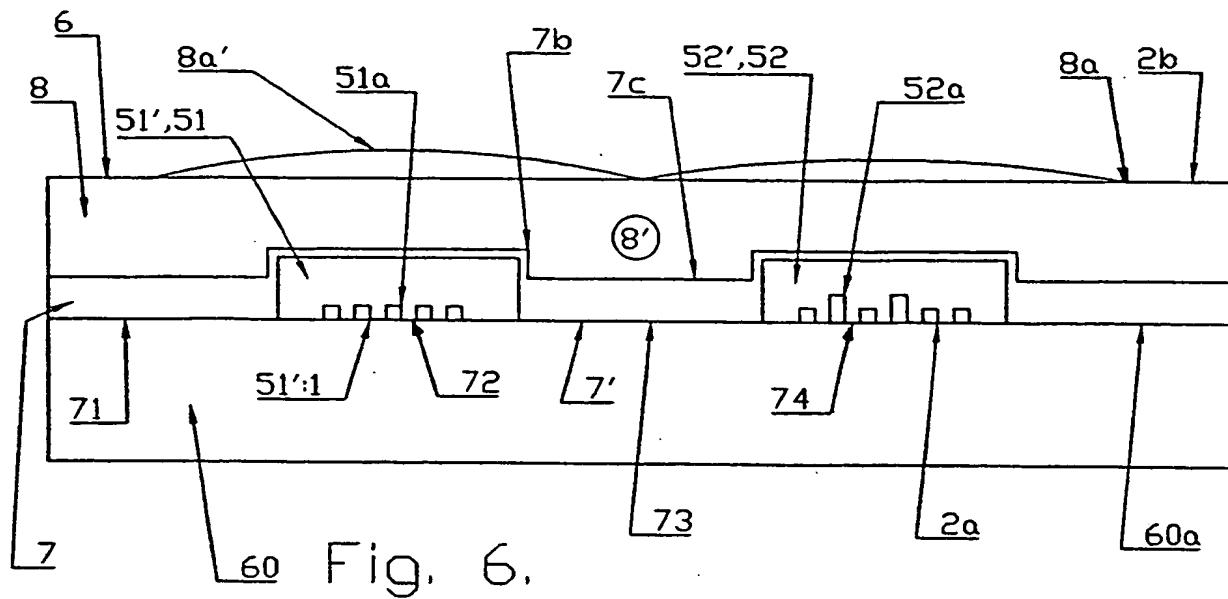


Fig. 7.

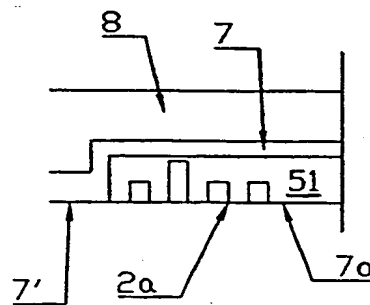


Fig. 8.

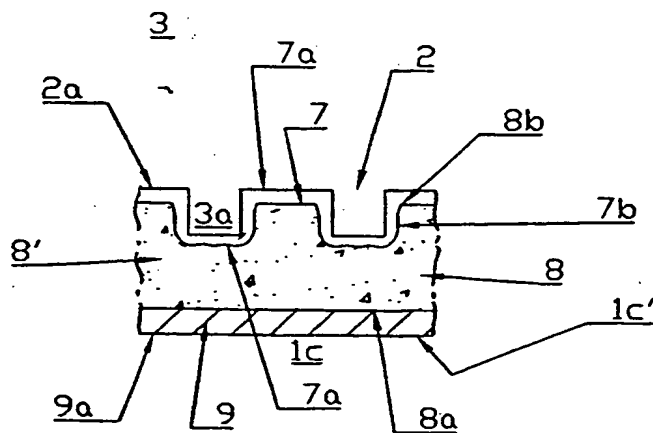


Fig. 9.

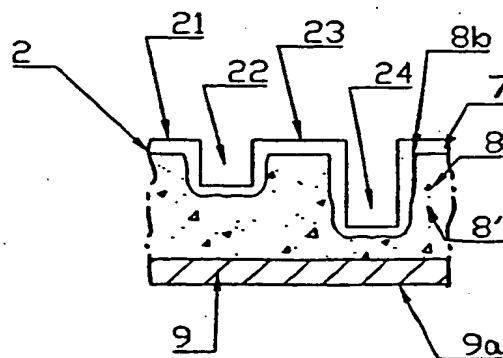


Fig. 10.

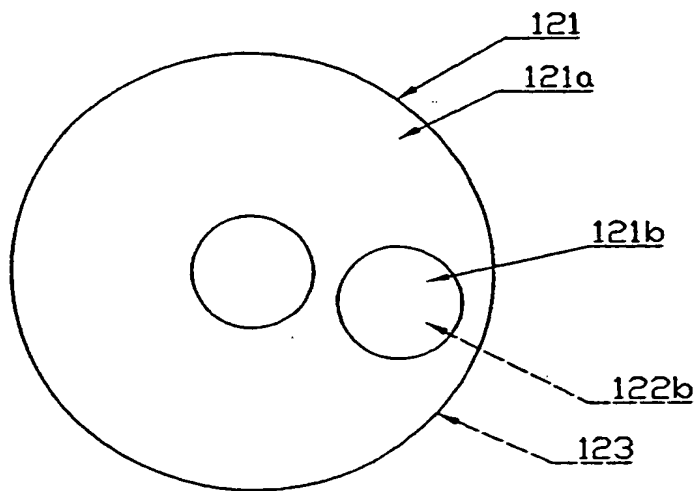
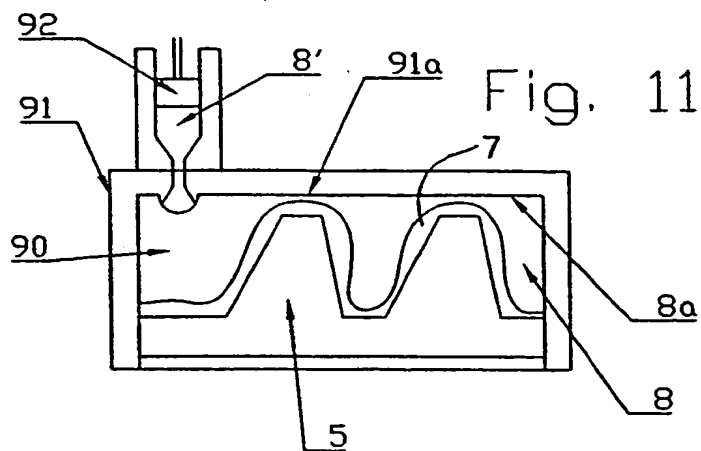
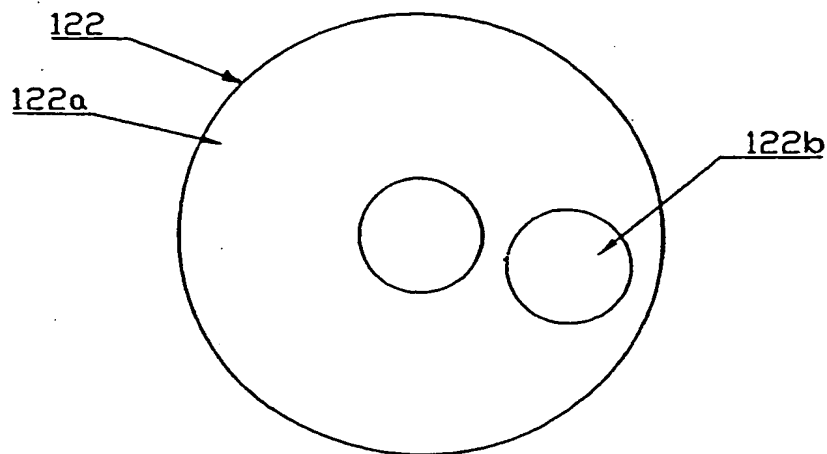


Fig. 12.



(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



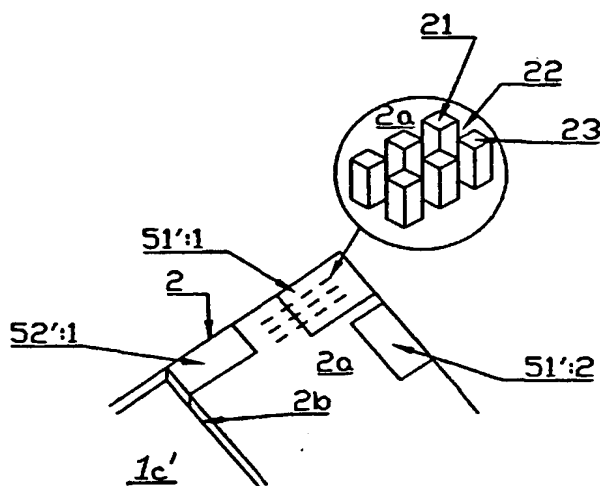
(43) International Publication Date
22 March 2001 (22.03.2001)

PCT

(10) International Publication Number
WO 01/19586 A1

- (51) International Patent Classification⁷: B29C 33/42
- (21) International Application Number: PCT/SE00/01755
- (22) International Filing Date:
11 September 2000 (11.09.2000)
- (25) Filing Language: Swedish
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
9903255-9 13 September 1999 (13.09.1999) SE
- (71) Applicant (for all designated States except US): ÅMIC AB [SE/SE]; Uppsala Science Park, S-751 83 Uppsala (SE).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): ÖHMAN, Ove [SE/SE]; Asplunda, Uppsala-Näs, S-755 91 Uppsala (SE). LARSSON, Olov [SE/SE]; Ruddammsvägen 35 A, S-114 21 Stockholm (SE).
- (74) Agents: JOHANSSON WEBJÖRN, Ingmari et al.; L.A. Groth & Co. KB, Box 6107, S-102 32 Stockholm (SE).
- (81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DE (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, EE, EE (utility model), ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:**
— With international search report.
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: A METHOD FOR THE MANUFACTURING OF A MATRIX AND A MATRIX MANUFACTURED ACCORDING TO SAID METHOD



(57) Abstract: The present invention relates to a method for the manufacture of a matrix, and a matrix manufactured in accordance with the method. The matrix (2) is in the form of a mould-cavity insert provided with a negative microstructure (2a) on its surface, which microstructure is reproducible in a plastic material (3) as a positive microstructure (3a) in a machine used. The matrix shall be capable of displaying different microstructures (51':1, 51':2, 52':1) on different surface sections where the selected microstructures originate from different manufacturing processes for originals used.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

REC'D 24 DEC 2001

WIPO PCT

12

Applicant's or agent's file reference P 00-992/IJW	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/SE00/01755	International filing date (day/month/year) 11.09.2000	Priority date (day/month/year) 13.09.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC7 B29C 33/42		
Applicant ÅMIC AB et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29.03.2001	Date of completion of this report 12.12.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Mattias Arvidsson/MP Telephone No. 08-782 25 00

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/01755

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheet/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/01755

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-26</u>	YES
	Claims	_____	NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-26</u>	YES
	Claims	_____	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-26</u>	YES
	Claims	_____	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

Documents cited in the International Search Report:

1. EP 0400672 A2
2. US 4044939 A
3. US 5938989 A
4. JP 5004232 A
5. JP 10202668 A

The cited documents represent the general state of the art.
The invention defined in claims 1-26 is not disclosed by any of these documents.

The cited prior art does not give any indication that would lead a person skilled in the art to the claimed method for the manufacture of a matrix provided with a microstructure, or to the claimed matrix provided with a microstructure. Therefore, the claimed invention is not obvious to a person skilled in the art.

Accordingly, the invention defined in claims 1-26 is novel and is considered to involve an inventive step. The invention is industrially applicable.

PATENT COOPERATION TREATY

2000 -12- 21

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference P 00-992/IJW	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/SE 00/01755	International filing date (day/month/year) 11 Sept 2000	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 13 Sept 1999
Applicant AMIC AB et al		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).

3. ☐ Unity of invention is lacking (See Box II).

4. With regard to the title,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 4

☒ as suggested by the applicant.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☐ because this figure better characterizes the invention.

☐ None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: B29C 33/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B29C, B29L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	✓ EP 0400672 A2 (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS, INC.), 5 December 1990 (05.12.90), figures 8-15, claim 1, abstract --	1-26
A	✓ US 4044939 A (WILLIAM R. HORST ET AL), 30 August 1977 (30.08.77), column 2, line 26 - line 42, abstract --	1-26
A	✓ US 5938989 A (GREGORY HAMBRIGHT), 17 August 1999 (17.08.99), figures 1-2, claims 1,8, abstract --	1-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2000

Date of mailing of the international search report

20 -12- 2000

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Mattias Arvidsson/Els

Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01755

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>✓JP 5004232 A (TOHOKU NAKATANI KK) 1993-01-14 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199307, Accession No. 0993-054945; JP 5004232 A (TOUHOKU NAKATANI:KK) 1993-05-25 (abstract). (online) (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO PAJ Database</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1-26
A	<p>✓JP 10202668 A (TDK CORP) 1998-08-04 (abstract) World Patents Index (online), London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199841, Accession No. 1998-475566; JP 10202668 A (TDK CORP) 1998-11-30 (abstract). (online) (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO PAJ Database</p> <p style="text-align: center;">-- -----</p>	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

04/12/00

International application No.
PCT/SE 00/01755

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP	0400672	A2	05/12/90	AU	5570690 A	06/12/90
				CA	2018122 A	02/12/90
				JP	3030924 A	08/02/91
				US	5071597 A	10/12/91

US	4044939	A	30/08/77	CA	1071135 A	05/02/80
				DE	2640398 A,C	24/03/77
				FR	2323162 A,B	01/04/77
				GB	1521850 A	16/08/78
				JP	1347113 C	13/11/86
				JP	52033600 A	14/03/77
				JP	61014556 B	19/04/86
				US	4092234 A	30/05/78

US	5938989	A	17/08/99	AU	6039198 A	18/08/98
				WO	9832590 A	30/07/98

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only	
International Application No.	PCT/SE 00 / 0 1 7 5 5
International Filing Date	11 -09- 2000
The Swedish Patent Office PCT International Application	
Name of receiving Office and "PCT International Application"	
Applicant's or agent's file reference (if desired) (12 characters maximum)	P 00-992/IJW

Box No. I TITLE OF INVENTION A METHOD FOR THE MANUFACTURING OF A MATRIX AND A MATRIX MANUFACTURED ACCORDING TO SAID METHOD	
Box No. II APPLICANT	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.) AMIC AB Uppsala Science Park SE-751 83 UPPSALA Sweden	<input type="checkbox"/> This person is also inventor. Telephone No. Facsimile No. Teleprinter No.
State (that is, country) of nationality: SE	State (that is, country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.) ÖHMAN, Ove Asplunda, Uppsala-Näs SE-755 91 UPPSALA Sweden	This person is: <input type="checkbox"/> applicant only <input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor <input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)
State (that is, country) of nationality: SE	State (that is, country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input checked="" type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.	
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) L.A. GROTH & Co.KB Each of KARLSSON Leif, ASKERBERG Fredrik, EMTEDAL, Artur, HOPFGARTEN Nils, JOHANSSON WEBJÖRN Ingmari, KÄRN Ulf, LINDBLOM Erik J. and WARULF Olof Box 6107 SE-102 32 STOCKHOLM, Sweden	Telephone No. +46 - 8 - 729 91 00 Facsimile No. +46 - 8 - 31 67 67 Teleprinter No.
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.	

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
<i>If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.</i>	
<p><small>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</small></p> <p>LARSSON, Olov Ruddammsvägen 35 A S-114 21 STOCKHOLM Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality: SE	State (that is, country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<p><small>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</small></p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<p><small>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</small></p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<p><small>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</small></p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.	

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☒ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AG Antigua and Barbuda | <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input checked="" type="checkbox"/> MA Morocco |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BZ Belize | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> MZ Mozambique |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> DZ Algeria | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia and utility model |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia | <input checked="" type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN India | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> ZA South Africa |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |


Check-box reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

☒ Deleted Ref/SE

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

11-09-2000

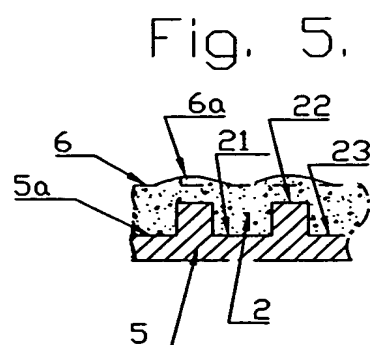
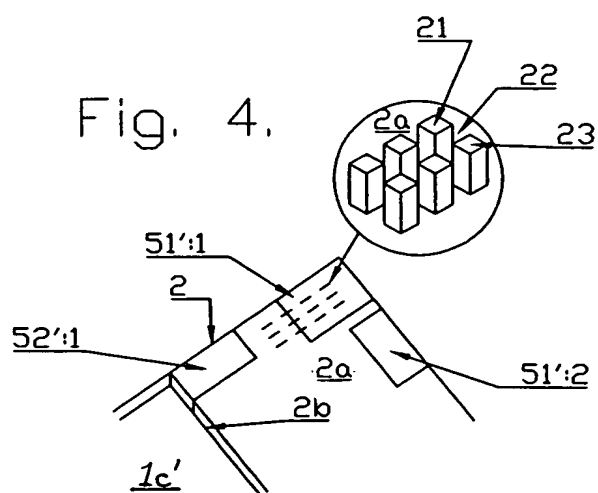
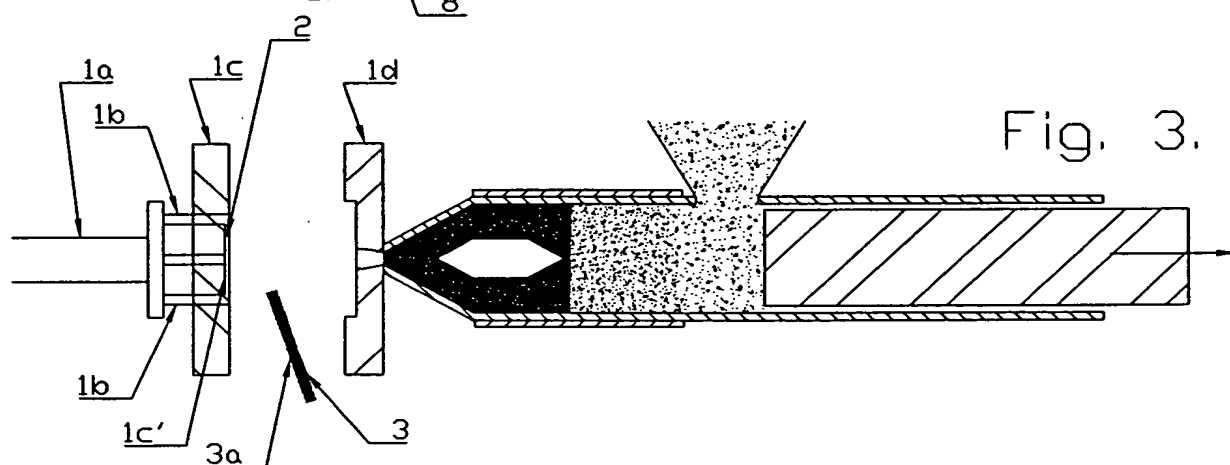
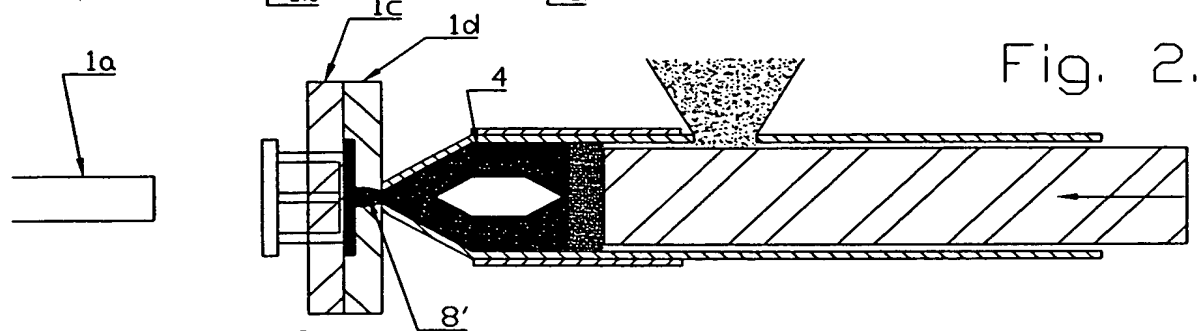
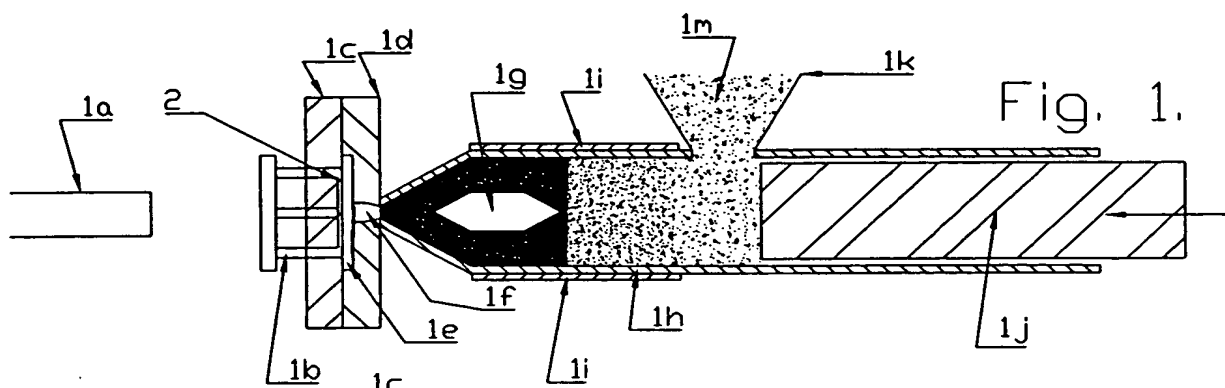
Sheet No. 4

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 13 September 1999 (13.09.1999)	9903255-9	Sweden		
item (2)				
item (3)				
<input checked="" type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): (1)				
* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.				
Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				
Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):		
ISA / SE		Date (day/month/year)	Number	Country (or regional Office)
Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING				
This international application contains the following number of sheets:		This international application is accompanied by the item(s) marked below:		
request	4 ✓	1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet		
description (excluding sequence listing part)	28 ✓	2. <input checked="" type="checkbox"/> separate signed power of attorney		
claims	5 ✓	3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any:		
abstract	1 ✓	4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature		
drawings	3 ✓	5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):		
sequence listing part of description		6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language):		
Total number of sheets	41 ✓	7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material		
		8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form		
		9. <input checked="" type="checkbox"/> other (specify): Copy of Office Action		
Figure of the drawings which should accompany the abstract:	Fig. 4	Language of filing of the international application: Swedish		
Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT				
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).				
L.A.GROTH & Co.KB				
 Ingmar Johansson Webjörn				

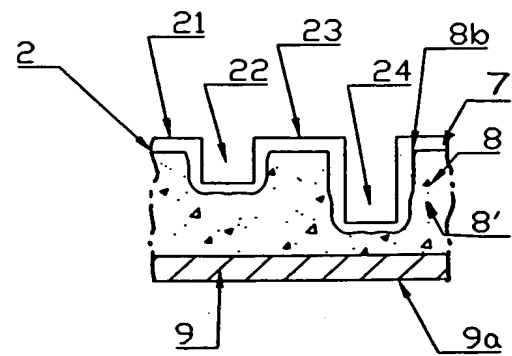
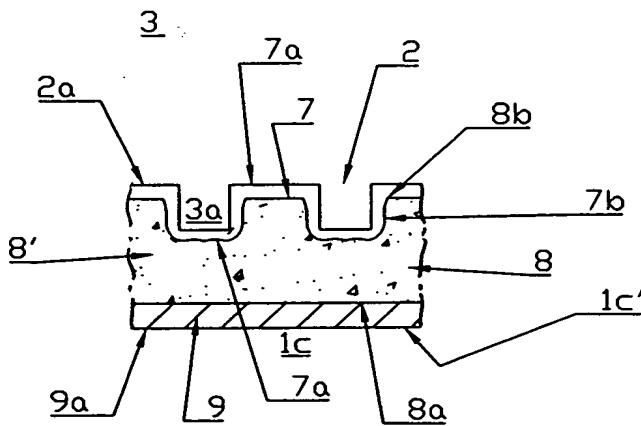
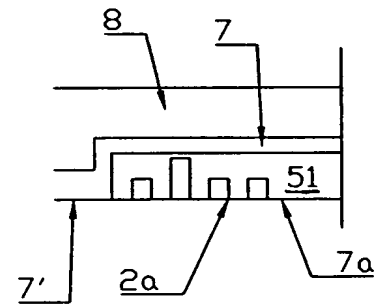
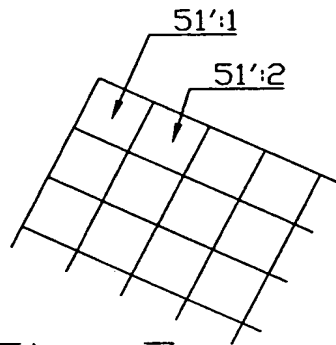
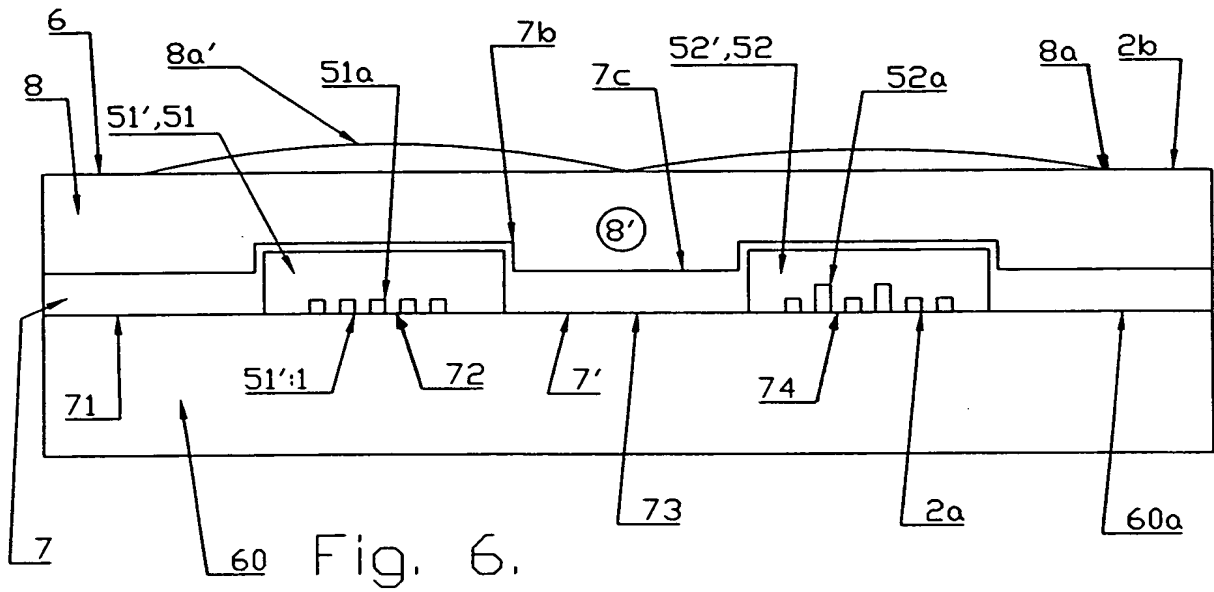
1. Date of actual receipt of the purported international application:		For receiving Office use only 11-09-2000		2. Drawings:	
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:				<input checked="" type="checkbox"/> received:	
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):				<input type="checkbox"/> not received:	
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / SE		6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.			

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	17 OCT 2000	17. 10. 00
---	-------------	------------

1/3



2/3



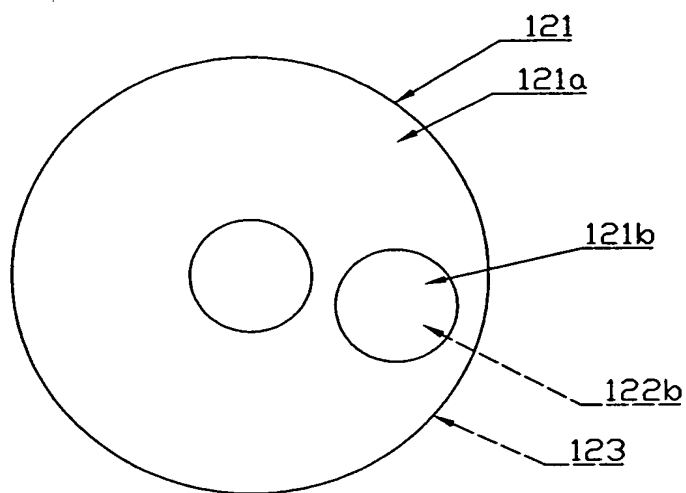
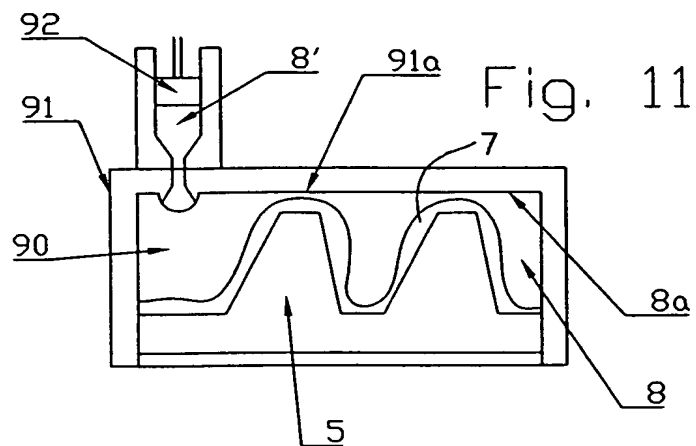
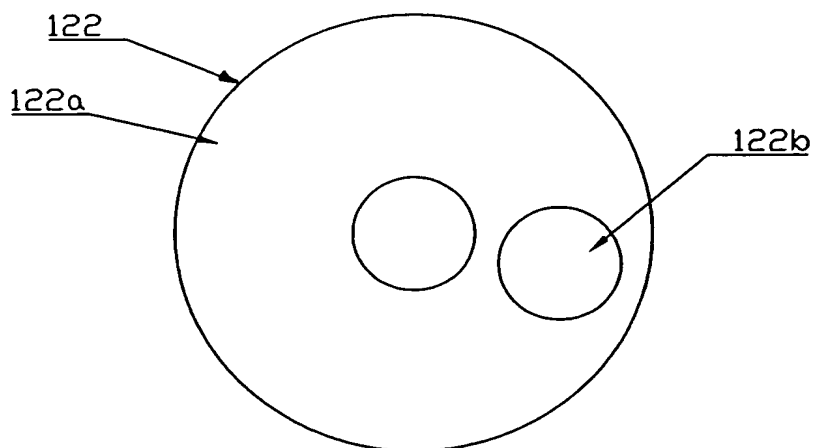


Fig. 12.



5

10

UPPFINNINGENS BENÄMNING:

15

Förfarande för att framställa en matris samt en matris
sålunda framställd.

20

TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning hänför sig i första hand till ett
förfarande för att låta framställa en matris, anpassbar för
25 att kunna komma till användning som en formrumsinsats vid en
formpressande, präglande och/eller formsprutande maskin och
då speciellt till en sådan matris vars ena yta eller del
därav är försedd med en yttilldelad mikrostruktur och vilken
mikrostruktur i den utnyttjade maskinen är avbildbar som en
30 komplementär mikrostruktur på en yta på en plastdetalj, for-
mad av en utnyttjad plastkomposit eller ett nyttjat plastma-
terial.

Uppfinningen hänför sig i andra hand till en sålunda fram-
35 ställd matris, som är anpassad för att kunna utnyttjas i en
formpressande, präglande och/eller formsprutande maskin.

Matriser, av hithörande slag, är framställbara genom att låta
metallbelägga en master eller ett original, med en yttillde-
40 lad (positiv) mikrostruktur, med ett antal metallskikt, av-
lägsna metallskikten, med en (negativ) mikrostruktur, från
mastern, som därigenom bildar en metallplåt, som får tjäna
som en matris eller formrumsinsats i den formpressande,

präglande och/eller formsprutande maskinen.

Med uttrycket "positiv" ytstruktur skall förstås den
ytstruktur som uppträder på en i en maskin av plastmaterialet
5 framställd plastdetalj och med "negativ" ytstruktur menas
dess inversa ytstruktur, d.v.s. den ytstruktur som en i
maskinen utnyttjad matris eller formrumsinsats uppvisar.

Med plastkomposit skall förstås en blandning av ett polymert
10 material och ett fyllande material som är hårdbart, där van-
ligtvis det fyllande materialet är i överskott.

Det med föreliggande uppfinning förknippade förfarandet skall
anses vara tillämbart för att direkt kunna framställa en,
15 till en maskin formande plastdetaljer anpassad, matris eller
formrumsinsats, som då kan betraktas som ett original, ett
original, från vilket kan framställas en ytterligare matris,
ett original, från vilket kan framställas ett replikerat
original o.s.v.

20

Den i detta tekniska område insatte inser att ett förfarande
för att låta framställa en som en formrumsinsats tjänande
matris mycket väl skulle kunna utnyttjas för att framställa
ett original, från vilket nämnda matris formas, ett överord-
25 nat original, från vilket nämnda original kan formas och så
vidare.

TEKNIKENS TIDIGARE STÅNDPUNKT

30 Vid replikeringar av mikrostrukturer på plastdetaljer fram-
ställda i en maskin, av inledningsvis angiven beskaffenhet,
så är det känt och vanligt att först låta tillverka ett ori-
ginal eller en master på ett lämplig sätt och från denna
master låta tillverka en maskintillhörig matris, i form av en
35 formrumsinsats.

Ett känt sätt att låta framställa en sådan master innebär ett
utnyttjande utav kända litografiska metoder.

Det är härvid fördelaktigt att låta välja sådana litografiska metoder som har utvecklats för att i första hand komma till användning inom det mikroelektriska området.

5

En av dessa metoder bygger på att på en yta för ett halvledande material låta utföra etsningar och/eller deponeringar.

10 Andra metoder bygger på att låta avlägsna materialdelar med hjälp av en laser, s.k. laserablation, med hjälp av traditionella NC-maskiner, med hjälp av en precisionsstyrd diamantfräs med höghastighetsspindel, med hjälp av tråd- eller sänkgnistning och/eller annan lämplig metod.

15 Sådana original eller masters tillverkas vanligtvis i ett för en vald bearbetningsmetod lämpligt material.

20 Vid litografiska processer utgöres således materialet oftast av en skiva av kisel, glas eller kvarts, medan för en laserablation väljes materialet oftast av en skiva av en plastkomposit och/eller en polymer.

Vid materialbearbetning kan såväl plast som mjukare metaller vara lämpliga.

25

Det är nu väl känt att en vald replikeringsprocess krav på ett visst materialval i matrisen eller formrumsinsatsen och plastdetaljen inte är desamma som de krav som måste ställas på originalet eller mastern.

30

Sålunda kan nämnas att vid en formsprutning i en maskin av sådana plastdetaljer, där en eller flera ytpartier skall uppvisa en mikrostruktur, så måste maskintillhöriga formhalvor och utnyttjad, en eller båda formhalvorna tillhörig, matris 35 eller formrumsinsats vara gjorda i ett stabilt material, som tål de höga tryck som är verksamma under framställningsförloppet och som inte slits ned onödigt fort av de termiska och mekaniska slitage som förmdelarna och matrisen utsättes för

under gjutningsförfarandet.

- Det är härvid känt att låta tillverka dylika matriser, framförallt utnyttjade matriser inom mikrosystemsammanhang, genom att låta överföra en masters form och ytstruktur till en som en matris formad metallskiva.

- En sådan tillverkning bygger på att först framställa en master på en yta för en glasskiva, en halvledande skiva eller en metallskiva, belägga ytan med ett ljuskänsligt skikt samt via laser eller liknande exponera utvalda ytavsnitt av detta ljuskänsliga skikt samt tvätta bort och rengöra dessa utvalda ytavsnitt.

- På denna exponerade och rengjorda yta appliceras ett metallager, via ett sputtringsförfarande och/eller ett förångningsförfarande och vid behov ett pläteringsförfarande under så lång tid att en metallskiva bildas.

- När metallskivan avlägsnats från mastern kan den uppvisa en första yta med en negativ mikrostruktur och kan tjäna som en matris eller en formrumsinsats efter en ytterligare bearbetning, en planande bearbetning, av en mot formhalvan i maskinen vettande, andra yta.

- Detta är för övrigt den metod som för närvarande användes vid en tillverkning av en i en formsprutande maskin ingående matris eller formrumsinsats, anpassad för en framställning av optiska skivor.

- Via sputtringsförfaranden och/eller förångningsförfaranden är det känt att kunna belägga en som master eller matris tjänande elektriskt isolerande skiva med en mikrostruktur med ett tunt metallager.

- Via ett pläteringsförfarande är det känt att kunna belägga en som matris tjänande elektriskt ledande skiva eller skikt med en mikrostruktur med ett betydligt tjockare metallager.

Via en pläteringsprocess är det känt att låta belägga en som matris avsedd skiva med ett elektriskt ledande skikt, såsom av nickel, silver, guld eller liknande.

5

Det är härutöver vanligt att låta ett applicerat metallskikt kontakteras och låta en skiva sänkas ned i en lösning, bestående av bl.a. metalljoner, varvid en ström får drivas genom lösningen mot skivan och metalljoner fås att fällas ut som en
10 ren metall på ytan. På detta sätt kan en struktur, med den inversa funktionen av mikrostrukturen på mastern, tillverkas i metallen ifråga.

Det har visat sig att för mera plana strukturer blir den ovan
15 angivna metoden enkel att använda och speciellt när djupet på mikrostrukturen är begränsat till och valt mindre än cirka 0,2 μm .

Sammanfattningsvis kan man konstatera att olika metoder kan
20 utnyttjas för att framställa original med olika mikrostrukturer.

Sålunda är det känt att under en bearbetning av ett och samma material (kiselskiva) i ett flertal processer skapa på olika
25 ytavsnitt för originalet olika mikro- och ytstrukturer som skall överföras till en matris.

Den tid det tar att på detta sätt låta framställa ett original är mer eller mindre summan av de tider det tar för varje
30 utnyttjad process.

Sålunda skall i den efterföljande beskrivningen nämnas en första metod för att framställa ett original med en första typ av mikrostruktur, en andra metod för att framställa ett
35 original med en andra typ av mikrostruktur o.s.v. och där en via det första originalet framställd första matris, en via det andra originalet framställd andra matris skall komma till användning.

REDOGÖRELSE FÖR FÖRELIGGANDE UPPFINNINGTEKNISKT PROBLEM

5 Beaktas den omständigheten att de tekniska överväganden som
en fackman inom hithörande tekniskt område måste göra för att
kunna erbjuda en lösning på ett eller flera ställda tekniska
problem är dels initialt en insikt i de åtgärder och/eller
den sekvens av åtgärder som skall vidtagas dels ett val av
10 det eller de medel som erfordras och med ledning härav torde
de efterföljande tekniska problemen vara relevanta vid fram-
bringandet av föreliggande uppfinningsföremål.

Under beaktande av teknikens tidigare ståndpunkt, såsom den
15 beskrivits ovan, torde det framstå såsom ett tekniskt problem
att kunna anvisa ett enkelt förfarande för att låta framstäl-
la en matris, anpassbar för att kunna komma till användning
vid en formpressande, präglande och/eller formsprutande
maskin, där matrisen är försedd med en yttilldelad negativ
20 mikrostruktur och vilken mikrostruktur i maskinen är avbild-
bar som en positiv mikrostruktur på ett ytparti för en fram-
ställd plastdetalj, via en utnyttjad plastkomposit eller ett
utnyttjat plastmaterial, och därmed skapa en prisbillig mat-
ris med en skarp mikrostruktur, där matrisen kan tjäna som
25 formrumsinsats och kan uppvisa som en hybrid mikrostrukturav-
snitt av en första typ, av en andra typ, o.s.v.

Det torde därutöver få ses som ett tekniskt problem att med
hjälp av ett antal original, framställda enligt var sin fram-
30 ställningsprocess, och/eller ett antal från dessa original
framställda matriser, skapa sådana förutsättningar att tiden
för framställningen av en formrumsinsats väsentligen kan re-
duceras trots komplexa ytavsnitt för nämnda insats.

35 Det ligger också ett tekniskt problem i att med enkla medel
kunna skapa sådana förutsättningar att nämnda formrumsinsats
kan tilldelas en mikrostrukturelaterad första slityta,
bildad på ett första skikt, med en anpassbar och med en

förhållandevis hög nötningsbeständighet.

- Det är även ett tekniskt problem att med enkla medel och åtgärder kunna skapa sådana förutsättningar att matrisen skall
5 kunna byggas upp av i vart fall två skikt, ett tunt första slitskikt, uppvisande nämnda mikrostrukturrelaterade yta och ett detta tunna slitskikt uppstyvande skikt, ett tjockare skikt, som i det efterföljande kommer att benämnas bärorgan.
- 10 Det torde därutöver få ses som ett tekniskt problem att kunna anvisa ett förfarande för en framställning av en matris, där en första master, med en första vald mikrostruktur, kan bli framställd via ett första förfarande och en andra master, med en andra vald mikrostruktur, kan bli framställd via ett
15 andra, från det första skikt, förfarande, och där hela eller utvalda delar av matriser, framställda från nämnda första och andra masters, är kombinerbara för att bilda nämnda matris.
- Det är därutöver ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta framställa
20 nämnda första master med ett antal lika eller olika ytavsnitt och att vart och ett av dessa, överförda till en matris, skall kunna avskiljas för att bilda ett första matrisavsnitt.
- 25 Det är därutöver ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta framställa nämnda andra master med ett antal lika eller olika ytavsnitt och att vart och ett av dessa, överförda till en matris, skall kunna avskiljas för att bilda ett andra matrisavsnitt.
30
- Det är därutöver ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta ett eller flera av nämnda första matrisavsnitt och ett eller flera av
35 nämnda andra matrisavsnitt och ett eller flera av ytterligare matrisavsnitt få appliceras med sina mikrostrukturtilhöriga ytor mot ett underlag, där som underlag kan väljes en plåt av nickel, såsom en plan plåt med polerad yta, en spegelyta.

11.09.2000

Det ligger då ett tekniskt problem i att kunna inse förutsättningarna för och fördelarna förknippade med att låta nämnda första matris eller ett första matrisavsnitt och nämnda andra matris eller ett andra matrisavsnitt och/eller
5 en eller flera ytterligare matriser eller matrisavsnitt få pressas mot underlaget, i vart fall under det att de täckes av ett materialskikt.

Det är därutöver ett tekniskt problem att med enkla åtgärder
10 kunna skapa sådana förutsättningar att ett första, ett tunt, skikts material och ett andra, ett tjockt, skikts eller bärorgans material skall kunna väljas med sådana egenskaper och/eller tjocklekar att de kan uppfylla på förhand bestämda krav och förutsättningar för en formrumsinsats.

15 Det är vidare ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta nämnda matris få vara framställbar genom att metallbelägga en master, med en yttilldelad mikrostruktur, medelst en metallbeläggande process och belägga det tunna metallskiktet med en plastkomposit, för att bilda nämnda bärorgan.
20

Det är ävenledes ett tekniskt problem att med enkla medel och åtgärder kunna framställa en, huvudsakligen eller uteslutande
25 av en plastkomposit formad, matris, användbar i en maskin, där tiden för framställningen utav matrisen från en master avsevärt förkortats, bl.a. genom att helt kunna eliminera, eller i vart fall avsevärt reducera, tiden för att bilda en plan av plastkompositen formad baksida för en matris och
30 vilken baksida skall kunna anligga tätt emot den ena av de två formhalvorna i maskinen.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att för framställningen utav matrisen låta utnyttja en master och till dess yttilldelade positiva mikrostruktur låta applicera ett tunt lager av metall och att
35 tillåta nämnda metallager att på baksidan mikrostrukturen få uppvisa mot mikrostrukturen väsentligen svarande ojämnheter

11.09.2000

och att därvid inse fördelarna med att låta fylla nämnda
ojämnheter med en stödjande plastkomposit och som efter
härdning eller liknande bildar ett stödjande, som ett skikt
format, bärorgan, istället för att bygga upp hela matrisen
5 med ett tjockt metallager.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse bety-
delsen utav att låta en sådan påfyllning utav en vald plast-
komposit och bildandet av bärorganet få ske i ett speciellt
10 formrum.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse bety-
delsen utav och fördelarna förknippade med att låta välja
nämnda plastkomposit och därmed bärorganet från en blandning
15 av ett plastmaterial eller polymert material med ett fyllande
material, såsom en kvarts- eller metallfylld epoxi- eller
silikonpolymer.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse bety-
20 delsen utav och fördelarna förknippade med att låta välja ut-
nyttjad plastkomposit och därmed bärorganet med en längdut-
vidgningskoefficient och/eller värmeöverförande förmåga
och/eller värmekapacitiv förmåga, som är anpassad för en vald
process i och utföringsformen för den utnyttjade maskinen.

25 Det ligger också ett tekniskt problem i att för denna till-
lämpning låta utnyttja en speciellt vald härdningsprocess,
för att därigenom kunna tilldela den valda plastkompositen en
av tillämpningen beroende hårdhet och/eller härdningstid, ge-
30 nom att låta tillföra värme till valda partier för plastkom-
positen eller -massan och/eller belysa plastkompositen eller
-massan medelst UV-ljus, alternativt låta plastkompositen få
vara vald som två-komponenttyp.

35 Det ligger ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen
utav att låta anpassa ett första slitskikt och/eller ett
metallager tunt och att välja plastkompositen och därmed bär-
organet med en låg värmeöverförande förmåga, för att därmed

11.09.2000

kunna hålla den frampressande plastmassan varm inom maskinen och mellan formdelarna.

- 5 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med samt de dimensioneringsregler som krävs för att låta applicera ett andra skikt på den från metallagrets mikrostrukturförsedda yta vettande ytan för bärorganet.
- 10 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att här låta välja nämnda andra slitskikt från ett material, som uppvisar egenheterna av låg friktion mot den formhalvån tillhöriga plana ytan och hög slitagetålighet, såsom titannitrid eller DLC (Diamond-Like-Carbon).
- 15 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda tunna metallager få appliceras till mastern eller originalet, när detta består av ett icke elektriskt ledande material, via ett sputtrings- och/eller
- 20 förångningsförfarande och när detta består av ett elektriskt ledande material eller ett applicerat tunt metallskikt, via ett pläteringsförfarande.
- 25 Det ligger också ett tekniskt problem i att i beroende av den aktuella tillämpningen i den formsprutande maskinen låta välja metallagrets tjocklek inom på förhand bestämda gränser.
- 30 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta skapa sådana förutsättningar att en planande bearbetning av matrixens och bärorganets baksida avsevärt förenklas och/eller helt elimineras.

LÖSNINGEN

- 35 För att kunna lösa ett eller flera av de ovan angivna tekniska problemen utgår nu föreliggande uppfinning ifrån ett förfarande för att kunna framställa en matrix, såsom en som är försedd med en yttilldelad (negativ) mikrostruktur och vilken

11.09.2000

mikrostruktur i en formsprutande maskin är avbildbar som en invers eller komplementär (positiv) mikrostruktur på en framställd plastdetalj, från en plastkomposit eller ett plastmaterial.

5

Uppfinningen bygger på att nämnda matris skall vara framställbar genom att låta belägga en master eller ett original, med en yttilldelad mikrostruktur, med ett täckande material.

- 10 Förfarandet enligt uppfinningen anvisar nu speciellt att en första master, med en första vald mikrostruktur, framställs via ett första förfarande, att en andra master, med en andra vald mikrostruktur, framställs via ett andra förfarande och vid behov en eller flera ytterligare masters med valda mikro-
- 15 strukturer framställs via valda ytterligare förfaranden.

Därutöver anvisas att nämnda första och andra masters eller en av dessa formad matris appliceras eller placeras med sina mikrostrukturtilhöriga ytor intill varandra.

20

Nämnda första och andra masters eller matriser skall därefter täckas av ett första matristillhörigt skikt, varefter nämnda skikt täckes av ett tjockare skikt, ett bärorgan.

- 25 Nämnda första och andra matristillhöriga första skikt och nämnda bärorgan avlägsnas nu från nämnda masters som en matrisrelaterad enhet.

- 30 Såsom föreslagna utföringsformer, fallande inom ramen för föreliggande uppfinning, anvisar att nämnda första master framställs med ett antal lika eller olika ytavsnitt och att vart och ett av dessa, överförda till en matris, avskiljes för att bilda ett första matrisavsnitt.

- 35 Nämnda andra master kan också framställas med ett antal lika eller olika ytavsnitt och att vart och ett av dessa, överförda till en matris, avskiljes för att bilda ett andra matrisavsnitt.

Ett eller flera första matrisavsnitt och ett eller flera andra matrisavsnitt och/eller flera ytterligare matrisavsnitt appliceras med sina mikrostrukturtillhöriga ytor mot ett underlag.

Som underlag kan med fördel väljas en plåt av nickel, där nämnda plåt vanligtvis kan utgöras av en plan plåt med pole-rad yta, såsom en spegelyta.

Vidare anvisas att nämnda första matris eller ett första matrisavsnitt och nämnda andra matris eller ett andra matrisavsnitt o.s.v. pressas mot ett underlag i vart fall under det att de täckes av ett första skikt.

Den första matrisen eller matrisavsnittet har försetts med en första typ av en bland flera valbara mikrostrukturer, den andra matrisen eller matrisavsnittet har försetts med en andra typ av en bland flera valbara mikrostrukturer o.s.v..

Såsom föreslagna utföringsformer, fallande inom ramen för uppfinningsförfarandet, anvisar uppfinningen vidare att påfyllningen av en plastkomposit, för att utjämna ojämnheter, skall kunna ske i ett formrum.

Vidare anvisas att plastkompositen och därmed bärorganet skall väljas från ett polymert material och ett fyllande material, såsom en kvarts- eller metallfylld epoxi- eller silikonpolymer.

Vidare anvisas att plastkompositen och därmed bärorganet skall kunna väljas med en längdutvidgningskoefficient och/eller värmeöverförande förmåga och/eller värmekapacitiv förmåga anpassad för en vald process i och konstruktionen för en utnyttjad maskin.

Vidare anvisas att plastkompositen skall, på ett för formsprutningen anpassat lämpligt sätt, härdas, såsom genom en

11.09.2000

tillförsel av värme och/eller belysning medelst UV-ljus.

Plastkompositen skulle även kunna vara vald som två-komponenttyp.

5

Vidare anvisar föreliggande uppfinning att en plastkomposit och därmed bärorganet, belägen under ett hårt, som en första slityta tjänande, slitskikt, skall väljas med en anpassad värmeöverförande förmåga och/eller en anpassad värmekapacitiv förmåga, för att därmed kunna hålla en formpressande plastmassa inom maskinen varm, samtidigt som korta cykeltider kan erhållas.

Uppfinningen anvisar ävenledes att nämnda plastkomposit och därmed bärorganet skall kunna beläggas med ett andra slitskikt på den från den första ytan vettande ytan, för att därigenom låta förstärka matriskonstruktionen mot nötnings-skador.

Nämnda andra slitskikt skulle t.ex. kunna utgöras utav titan-nitrid eller DLC.

Uppfinningen anvisar vidare att nämnda tunna första slitskikt mycket väl kan utgöras av ett metallager och att detta metallager skall appliceras via ett sputtringsförfarande och/eller ett förångningsförfarande alternativt ett pläteringsförfarande.

Vidare anvisar uppfinningen att det första slitskiktets, såsom metallagrets, tjocklek skall väljas med omsorg och i beroende av tillämpning och formsprutmaskinens konstruktion.

Uppfinningen anvisa även en matris, som är anpassad för att kunna komma till användning vid en formpressande, präglande och/eller formsprutande maskin enligt ovan.

FÖRDELAR

De fördelar som främst kan få anses vara kännetecknande för ett förfarande, för att framställa en, för en formpressande och/eller formsprutande maskin anpassad, matris, i enlighet med föreliggande uppfinning, är att härigenom har det skapats förutsättningar för att åstadkomma ett enkelt framställningsförfarande av matrisen, genom att låta framställa en första master, via ett första förfarande, en andra master, via ett andra förfarande, och vid behov låta framställa matriser från dessa masters, och därefter låta samordna nämnda masters eller nämnda matriser eller delar därav till en matris som därmed blir enklare att framställa med mycket skiftande mikrostrukturrelaterade avsnitt, härrörande från olika framställningsmetoder för utnyttjade original eller masters.

Vidare erbjudes en möjlighet till en anpassning av värmeöverföring och/eller värmekapacitet hos matrisen på så sätt att den ökar replikeringsförmågan inom framställningsprocessen, såsom präglingprocessen och/eller formsprutningsprocessen, genom att det formade plastmaterialet ej fryser till så snart den möter matrisesens mikrostrukturtillhöriga yta utan kan bibehålla flytegenskaperna tillräckligt länge för att replikera den matristillhöriga mikrostrukturen effektivt mot den formade plastdetaljen.

Det som främst kan få anses vara kännetecknande för ett förfarande, i enlighet med föreliggande uppfinning, anges i det efterföljande patentkravets 1 kännetecknande del och det som främst kan få anses vara kännetecknande för en matris, enligt föreliggande uppfinning, anges i det efterföljande patentkravets 21 kännetecknande del.

KORT FIGURBESKRIVNING

En för närvarande föreslagen utföringsform utav en formsprutande maskin, i vilken en för uppfinningen signifikativ matris skall kunna komma till användning, och ett förfarande för denna matris framställning samt en matris sålunda framställd, med de för uppfinningen signifikativa särdragen, skall nu närmare beskrivas med en hänvisning till bifogad ritning, där;

- figur 1 visar i sidovy schematiskt en del av en formsprutande maskin, med utnyttjade två formhalvor intagande ett med varandra samverkande läge,
- figur 2 visar maskinen enligt figur 1 i ett läge där en uppvärmd plastmassa, i form av en plastkomposit, pressas genom en fast formhalva till ett, mellan två formhalvor bildat, utrymme, för en pressgjutning av en plan plastdetalj,
- figur 3 visar den formsprutande maskinen när en rörlig formhalva förskjutits ett stycke ifrån en fast formhalva och den formade plana plastdetaljen avlägsnats ifrån den rörliga formhalvan,
- figur 4 visar i perspektivvy en matris, eller en formrumsinsats som är inplacerbar i den rörliga formhalvan, och som uppvisar en mikrostruktur, med mikrostrukturen förenklat visad i en förstorad delvy, utan krav på skalenlighet,
- figur 5 visar i sidovy och snitt ett exempel på ett förfarande för att låta framställa en matris av en tidigare känd konstruktion,
- figur 6 visar i sidovy och i snitt ett exempel på ett förfarande för att låta framställa en enligt

upppfinningen anvisad matris,

- figur 7 visar i perspektivvy en första master som är uppdelad i ett antal lika ytavsnitt,
- figur 8 visar i en förstorad vy och i tvärsnitt vissa detaljer i en matris, framställd på matrisen enligt figur 6,
- figur 9 visar ett delsnitt utav en enligt upppfinningen framställd matris, i en första utföringsform,
- figur 10 visar ett delsnitt utav en enligt upppfinningen framställd matris, i en andra utföringsform
- figur 11 visar utnyttjandet utav ett formrum, för att framställa en matris med en plan bakyta och
- figur 12 visar på en sekvens för en framställning av en matris enligt upppfinningen.

BESKRIVNING ÖVER NU FÖRESLAGEN UTFÖRINGSFORM

Föreliggande upppfinning avser ett förfarande för att kunna framställa en för en formpressande, formpräglade och/eller
5 formsprutande maskin 1 anpassad matris 2.

Denna matris eller formrumsinsats 2 är försedd med en yttilldelad "negativ" mikrostruktur 2a och vilken mikrostruktur 2a i den formsprutande maskinen 1 är avbildbar i en plastdetalj
10 3, formad av ett plastmaterial, som en "positiv" mikrostruktur 3a.

Förfarandet för att låta framställda en som en formrumsinsats anpassad matris 2 kommer att närmare beskrivas främst med en
15 hänvisning till figurerna 6, 7, 8 och 12.

Den efterföljande beskrivningen utgår, i ett förenklande

11.09.2000

syfte, ifrån att endast den rörliga formhalvan 1c är försedd med en formrumsinsats 2 med en mikrostruktur 2a, men en i denna teknik insatt person inser att även den fasta formhalvan 1d skulle kunna vara försedd med en sådan formrumsinsats.

5

Med hänvisning till figurerna 1 - 3 visas således där schematiskt en formsprutningsmaskin 1, försedd med en utstötarestång 1a, ett antal (tre) utstötarpinnar 1b, en rörlig formhalva 1c och en fast formhalva 1d.

10

Ett rum 1e, med en form anslutande sig till formen för en genom formsprutningen formad, plan plastdetalj 3, är bildat mellan den rörliga formhalvan 1c och den fasta formhalvan 1d och uppvisar ett rumsintag 1f i form av ett inlopp.

15

Figur 1 illustrerar vidare utnyttjandet utav en torped 1g, en cylindervägg 1h, ett uppvärmningselement 1i, en sprutkolv 1j samt en påfyllningsträtt 1k för granulat eller pulver 1m.

20

Med hänvisning till figur 2 illustreras hur en uppvärmd och flytande plastmassa eller plastmaterial 4 omsluter torpeden 1g och pressas av en kolv 1j igenom rumsintaget 1f och in i rummet 1e med formhalvorna 1c, 1d intagande det i figur 1 visade sammanförda läget.

25

I figur 3 visas att den rörliga formhalvan 1c bringas till ett ifrån formhalvan 1d anpassat läge och med hjälp av utstötarestång 1a samt utstötarpinnar 1b släpper den plana plastdetaljen 3 den rörliga formen 1c och plastdetaljen 3

30

faller ur formhalvan 1c.

Med hänvisning till figur 4 visas där i en perspektivvy och mycket förenklat en som en platta formad matris 2 och som är försedd med en uppåt vettande yttilldelad mikrostruktur 2a.

35

Denna mikrostruktur är vanligtvis mycket komplex men en ytterst förenklad utföringsform utan krav på skalenslighet är förstorat illustrerad i figur 4.

I förenklande och förtydligande syfte kommer den efterföljande beskrivningen endast att omfatta en första mikrostrukturtillhöriga förhöjning 21, en mellanliggande mikrostrukturtillhöriga fördjupning 22 och en andra förhöjning 23.

Matrisen eller formrumsinsatsen 2 är således försedd med en yttilldelad negativ mikrostruktur 2a.

10 Matrisen 2 består utav en skiva eller en platta, med en plan underyta 2b, vanligtvis en plant bearbetad yta 2b, och som vilar mot en plan stödyta 1c' i den rörliga formhalvan 1c.

15 Det är härvidlag viktigt att en plan matristillhörig yta 2b är anpassad att kunna vila mot en plan, formhalvan 1c tillhörig, yta 1c' eller motställda krökta ytor, så att matrisen 2 kan motstå de tryckkrafter som kommer att verka under ett framställningsförfarande, såsom ett sprutningsförfarande.

20 Med hänvisning till figur 5 visas där ett tvärsnitt utav en del utav en känd matris 2 och där tvärsnittet lagts genom förhöjningarna 21 och 23 och fördjupningen 22.

25 Den kända metoden, enligt figur 5, utgår ifrån att låta nämnda matris 2 få bli framställbar genom att på känt sätt låta metallbelägga en metallyta för en master 5, med en yttilldelad positiv mikrostruktur, bland annat genom att enbart utnyttja en pläteringsprocess.

30 Genom denna pläteringsprocess, eller motsvarande process, byggs metallager på metallager upp på masters 5 mikrostrukturtillhöriga ytparti 5a, så att ett första metallager kommer att kunna täcka även en lägsta punkt i ytpartiets 5a mikrostruktur.

35 Enär en sådan pläteringsprocess ger ett metallager, vars övre yta kommer att vara oregelbunden med anledning av ytstrukturen 5a, krävs att pläteringsprocessen får fortsätta med att

11.09.2000

överföra metallager på metallager med en sammanslagen tjocklek som över hela ytan kommer att överstiga ett på förhand bestämt värde eller ett plan, betecknat 6 i figur 5.

- 5 Den tidigare kända metoden kräver nu praktiskt att allt det metallmaterial som placerats över ytan 6, tilldelat hänvisningsbeteckningen 6a, måste slipas bort, på ett eller annat sätt.
- 10 Pläteringsförfarandet för så tjocka lager som det här är fråga om tar mycket lång tid tillika med att planslipningen ned mot planet 6 av överskottsmaterialet 6a i form av metall ävenledes tar lång tid.
- 15 Föreliggande uppfinning utnyttjar ävenledes en, för en framställning av en matris eller formrumsinsats 2 avsedd, master 5, som principiellt skulle kunna vara framställd på samma sätt som mastern 5 i figur 5.
- 20 Föreliggande uppfinning omfattar i första hand ett förfarande för att låta framställa en matris eller formrumsinsats 2, försedd med en yttilldelad mikrostruktur och vilken mikrostruktur i en utnyttjad maskin är avbildbar i ett plastmaterial som en invers mikrostruktur, varvid nämnda matris är
- 25 framställbar genom att låta belägga en master, med en yttilldelad mikrostruktur, med ett skikt och i andra hand en sålunda framställd matris.
- Uppfinningen bygger, enligt figur 6, på utnyttjandet utav en
- 30 första master 51, med en mikrostruktur 51a, som framställes via ett första förfarande eller en från en sådan master framställd matris 51' och en andra master 52, med en mikrostruktur 52a, som framställes via ett andra förfarande eller från en sådan master framställd matris 52' och att dessa skall
- 35 samordnas för att bilda en hybridmatris.

En hybridmatris är en matris som har en mikrostrukturerad yta emanerande från två eller flera masters eller matriser fram-

11.09.2000

ställda från två eller flera framställningsförfaranden, vart och ett anpassat till en vald mikrostruktur.

5 Nämnda första 51 och andra 52 matriser eller matrisdelar 51', 52' kan nu appliceras med sina mikrostrukturtilhöriga ytor 51a, 52a mot ett underlag 60.

10 Nämnda första 51' och andra 52' matrisdelar kan nu täckas av ett första skikt, ett här benämnt stödsikt 7.

Nämnda skikt 7 skall därefter täckas av ett tjockare skikt, ett bärorgan 8.

15 Nämnda första 51' och andra 52' matrisdelar tillika med nämnda första skikt 7 och nämnda bärorgan 8 avlägsnas nu från underlaget 60 som en matrisrelaterad enhet.

20 Skulle de därvid blottade ytorna, betecknade 71, 72, 73 och 74, icke vara anpassade för direkt tillämpning i en plastdetaljer formande enhet föreslås att ytorna 71, 72, 73 och 74 i figur 6 förses med ett slitsikt 7' eller så kan ytorna 71, 72, 73 och 74 bilda ytor för att framställa en ny matris.

25 Detta förfarande kan ansluta sig till det förfarande som är visat och beskrivet i den svenska patentansökan 99 03232-8, ingiven den 10 sept. 1999, under beteckningen -Förfarande för en framställning av en matris samt en matris sålunda framställd-.

30 Enligt figur 7 illustreras att en första master 51 kan framställas i en första framställningsprocess med ett antal lika ytavsnitt 51:1, 51:2, varvid en från denna master framställd matris ävenledes kommer att uppvisa ett motsvarande antal lika ytavsnitt, av vilka två tilldelats hänvisningsbeteckningen 51':1, 51':2, och att vart och ett av dessa kan av-
35 skiljas för att kunna bilda matrisavsnitt, såsom ett första matrisavsnitt 5'1:1 i figur 4.

11.09.2000

Nämnda andra master kan också framställas med ett antal lika ytavsnitt och en från denna master framställd matris kan ävenledes uppvisa ett motsvarande antal lika ytavsnitt och att vart och ett av dessa 52':1 kan avskiljas för att bilda
5 ett andra matrisavsnitt. Detta är ej närmare visat men är uppenbart för en fackman.

Ett eller flera första matrisavsnitt, ett eller flera andra matrisavsnitt, ett eller flera ytterligare matrisavsnitt
10 appliceras med sina mikrostrukturtillhöriga ytor mot nämnda underlag 60 i en ordning och en orientering som skall ansluta sig till önskat resultat på en matris och/eller ett framställt plastmaterial.

15 Som underlag 60 väljes en plåt av nickel, där nämnda plåt kan med fördel utgöres av en plan plåt med polerad yta 60a, såsom en spegelyta.

Nämnda första master eller ett första matrisavsnitt och
20 nämnda andra master eller ett andra matrisavsnitt o.s.v. pressas mot underlaget 60 i vart fall under det att de täckes av ett första skikt 7 medelst icke närmare visade medel.

Den första matrisen 51 eller matrisavsnittet 51:1 har försetts med en första typ av en bland flera valbara mikrostrukturer.
25

Den andra matrisen 52 eller matrisavsnittet 52:1 har försetts med en andra typ av en bland flera valbara mikrostrukturer
30 o.s.v.

Enligt föreliggande uppfinning kan dess yttilldelade mikrostruktur 51a, 52a täckas av ett tunt slitskikt eller -lager.

35 I figur 6 visas, något överdrivet, att delar av ett bearbetat matrismaterial, såsom med ytorna 71, 72, 51a och 52a, bildar öar i ett applicerat skikt 7.

11.09.2000

Intet hindrar att applicera ett tunt slitskikt 7' (se figur 8) till ytorna 71, 72, 51a och 52a samt skiktet 7 efter det matrisen avlägsnats från underlaget 60.

- 5 Detta tunna slitskikt 7' skall uppvisa en yttre första slityta 7a. (Med slityta 7a menas här en yta mot vilken det flytande varma plastmaterialet skall pressas och mot vilken slityta plastdetaljen 3 skall formas innan den matas ur formhalvorna 1c, 1d).

10

Detta slitskikt 7', som bildar den första slitytan 7a, skall nu göras så tunt, säg upp till 2 um, att det kommer att uppvisa en negativ yttre mikrostruktur 2a svarande direkt mot den positiva mikrostrukturen 5a för mastern 5.

15

Fackmän inom detta område är väl medvetna om att här utnyttjade metoder och förfaranden ger olika tjocklek på skiktet 7 och 7' och det gäller att välja en tjocklek och ett förfarande som anpassar sig till vald tillämpning.

20

Detta första slitskikt 7 och 7' skulle kunna utgöras av en plastkomposit eller annat hårt material men den efterföljande beskrivningen avser att illustrera detta tunna första metallskikt eller slitskikt 7, 7' som ett metallskikt eller metallager, 7'.

25

Applicerandet av detta metallskikt 7, 7' kan ske medelst känd teknik, såsom sputtrings- eller förångningsförfarande.

30

Enligt uppfinningens förutsättningar så kommer nu nämnda tunna metallagers 7 övre yta 7b i figur 6 att uppvisa mot mikrostrukturtilhöriga delar 51, 52 väsentligen svarande ojämnheter 7b.

35

Nämnda ojämnheter 7b skall, enligt uppfinningen, i ett andra steg fyllas med en vald plastkomposit 8'. Plastmassan för denna plastkomposit 8' skall vara varm och lättflytande, så att den kommer att kunna täcka alla fördjupningar 7c och så

11.09.2000

att plastkompositen kan bilda en plan övre yta 8a.

Figur 6 anser att illustrera den utföringsformen där en påfyllning utav en plastkomposit 8' för att bilda ett bärorgan
5 8 sker så att en liten andel 8a' kommer att bli belägen över planet 6 och en tänkt plan yta 8a och det överskjutande plastmaterialet 8a' kan nu enkelt avlägsnas genom ett mekaniskt planingsförfarande.

10 Matrisen 2, i form av ett bärorgan 8 och en tunn första slit-yta 7a, appliceras till den rörliga formhalvan 1c, så att ytan 2b (6) anligger mot ytan 1c'.

Uppfinningen bygger också på att en påfyllning utav en plastkomposit 8', för att bilda ett bärorgan 8, mycket väl kan ske
15 under tryck i ett formrum och på ett sådant sätt att en bearbetning utav baksidan icke blir erforderlig.

En närmare beskrivning över detta tredje steg i framställningsprocessen sker i anslutning till figur 11.
20

Tack vare anvisningen att låta utnyttja en plastkomposit 8' och ett därav format bärorgan 8 erbjudes många möjligheter till anpassning.

25

Det är väl känt att olika polymera material och blandningar därav blandat med olika fyllande material och blandningar därav ger olika egenskaper och att därutöver vald härdningsprocess och härdningstid påverkar plastkompositens
30 slutliga egenskaper.

Dessa kända anvisningar erbjuder en rad olika möjligheter tillämpade på en matris enligt uppfinningen.

35 Sålunda blir det möjligt att låta välja en plastkomposit 8' från ett polymert material blandat med ett fyllande material, såsom en kvart- eller metallfylld epoxi- eller silikonpolymer.

Vidare föreslår föreliggande uppfinning att plastkompositen 8' och ett därav format bärorgan 8 kan väljas med en längdutvidgningskoefficient och/eller en värmeöverförande förmåga och/eller en värmekapacitiv förmåga, som är anpassad för en vald process och/eller beskaffenheten av den utnyttjade maskinen.

Plastkompositen 8' kan väljas att härda genom en tillförsel av värme och/eller genom en belysning medelst UV-ljus. Med fördel skall dessa härdningsmöjligheter utnyttjas på så vis att därmed kan man anpassa erforderlig härdningsgrad och styvhet hos plastkompositen.

Intet hindrar att låta utnyttjad plastkomposit få vara vald av två-komponenttyp.

Figurerna 9 och 10 avser att illustrera att om en vald plastkomposit 8' för att bilda ett bärorgan 8, beläget mot det hårda, som en första slityta 7a tjänande, metallskiktet 7, väljes med en anpassad låg värmeöverförande förmåga och/eller en anpassad hög värmekapacitiv förmåga så kommer därigenom denna plastkomposit 8' och bärorganet 8 att kunna tjäna såsom en värmeisolering mot formhalvan 1c, för att därmed kunna hålla det formpressade plastmaterialet inom maskinen varm under den tid det tar att utbilda mikrostrukturmönstret 3a i plastdetaljen 3.

I många tillämpningar krävs, för en exakt mikrostrukturell relaterad överföring, att värmen och temperaturen hos ett formpressat plastmaterial kvarhålls i plastmaterial, utan att alltför snabbt passera över till formhalvan 1c.

Uppfinningen anvisar ävenledes att nämnda matris 2, vilket figurerna 9 och 10 visar, belägges med eller appliceras till ett andra slitskikt 9 med en andra slityta 9a. Detta skikt 9 belägges på den från metallagret 7 vettande ytan 8a för bärorganet 8 och kan utgöras utav ett slittåligt skikt och/eller

ett värmeisolerande skikt.

Detta andra slitskikts 9 egenskaper skall vara att uppvisa en slityta 9a med en låg friktion mot formhalvans 1c yta 1c' och hög nötningsbeständighet, enär trycket mellan matrisen 2 och formhalvan 1c är stort under gjutningsförfarandet och värmespänningar tenderar att förskjuta matrisen 2 relativt formhalvan 1c.

10 Det andra slitskiktet 9 kan här med fördel utgöras utav titannitrid eller DLC (Diamond-Like-Carbon).

Intet hindrar att för vissa tillämpningar låta ett valt material för det andra slitskiktet 9 ävenledes få utgöra material för det tunna första slitskiktet 7a med ett av plast format bärorgan 8 placerat däremellan.

Det tunna metallagret 7 kan appliceras via ett sputtringsförfarande och/eller ett förångningsförfarande alternativt ett pläteringsförfarande.

Med hänvisning till figur 10 visas där en alternativ utföringsform, med ett nötningsbeständigt andra slitskikt 9, ett av en plastkomposit 8' format bärorgan 8 och ett tunt första slitskikt, i en form av ett metallskikt 7, där en fördjupning 22 tilldelats den i figur 4 visade dimensionen, medan en intillvarande fördjupning 24 valts betydligt djupare än fördjupningen 22, dock utan att därför behöva frångå de med uppfinningen signifikativa egenheterna.

30 Vidare kan ett bärorgan 8 med en bäryta 8b för det tunna första slitskiktet 7 och/eller detta skikt 7 utgöras av en plastkomposit 8' med en längdutvidgningskoefficient och/eller en värmeöverförande förmåga och/eller en värmekapacitiv förmåga anpassad till en vald process och/eller till den aktuella utföringsformen av den utnyttjade formsprutande maskinen.

Bärorganet 8 kan även utgöras av en plastkomposit som kan

11.09.2000

tilldelas olika hårdbarhet genom att tillföra olika grad av värme och/eller belysning medelst UV-ljus.

5 Bärorganet 8 kan ävenledes utgöras att ett material med låg värmeöverförande förmåga och hög värmeisolerande och/eller värmekapacitiv förmåga.

10 Intet hindrar att förstärka bärorganet 8 med i och för sig kända medel. Sålunda kan bärorganet 8 få vara förstärkt med ett ytterligare slittåligt skikt 9, på dess från metallagrets yta 7 vettande yta.

15 Även om uppfinningen beskrivits i det ovanstående utförings-exemplet så att ett tunt slitskikt 7 skall stödjas av ett tjockare plastskikt eller bärorgan 8 så kan i vissa tillämpningar det vara lämpligt att bilda båda dessa slitskikt från ett och samma plastmaterial.

20 Intet hindrar att låta slitskiktet 7 få härda först, gärna med en hög härdningsgrad, och det stödjande plastskiktet eller bärorganet 8 senare, med en lägre härdningsgrad.

25 Med hänvisning till figur 11 visas där en möjlighet att till ett formrum 90, i form av en gjutform 91, applicera plastkompositen 8' genom ett övertryck från en kolv 92, så att bärorganets 8 yta 8a blir plan av gjutformens 91 ytavsnitt 91a.

30 Denna plana yta 8a kan nu appliceras direkt mot formhalvans 1c stödyta 1c'.

35 När det gäller skiktets 7 tjocklek är en grundregel att det skall vara så tjockt att det inte kollapsar eller spricker sönder under ett valt antal gjutningsprocesser. Praktiskt innebär detta en tjocklek av 1-5 μm .

Mera generellt torde det vara lämpligt att låta välja tjockleken mellan 1 och 50 μm , företrädesvis under 20 μm .

Vissa tillämpningar kan dock acceptera så tunna skikt som ca 0,1 μm , beroende bl.a. på valt material i bärorganet 8.

- 5 Slitskiktet 9 kan väljs till en tjocklek av mellan 1 och 50 μm , företrädesvis under 20 μm .

Mikrostrukturen 2a kan ha en djupvariation mellan 0,1 och 1000 μm , företrädesvis över 100 μm .

10

Med en hänvisning till figur 12 visas där en alternativ utföringsform av uppfinningens tillämpning.

- 15 I en första master (ej visad) tillverkas en första matris 121 med en fin mikrostruktur 121a och i en andra master tillverkas en andra matris 122 med en grov mikrostruktur 122a.

Ett ytavsnitt 121b stansas ur matrisen 121 och avlägsnas.

- 20 Ett motsvarande ytavsnitt 122b stansas ur matrisen 122 och placeras där ytavsnittet 121b tidigare var för handen.

Härvid har det skapats en matris 123 där stora ytpartier har en fin mikrostruktur och med en ö av en grov mikrostruktur.

25

Det i figur 12 visade förfarandet innebär följande processsteg.

1. Tillverka ett första original, såsom med en fin mikrostruktur, genom litografi, laserbearbetning, etsprocesser, deponeringar, mekanisk mikrobearbetning.
2. Tillverka ett andra original, såsom med en grov mikrostruktur.
3. Tillverka en matris (121, 122) av det första och det andra originalet.
4. Tillverka ett matrisonoriginal (123), innehållande delar av den första och den andra

matrisen.

Det är härvid lämpligt att förstärka matrisoriginalet med ett bärorgan eller bilda en matris från matrisoriginalet.

- 5 Uppfinningen är givetvis inte begränsad till den ovan såsom exempel angivna utföringsformen utan kan genomgå modifikationer inom ramen för uppfinningstanken definierad i efterföljande patentkrav.
-

Patentkrav.

1. Förfarande för att framställa en matris, försedd med en
yttilldelad mikrostruktur och vilken mikrostruktur i en ut-
nyttjad maskin är avbildbar i ett plastmaterial som en invers
mikrostruktur, varvid nämnda mikrostruktur är framställbar
genom att låta belägga en master, med en yttilldelad mikro-
struktur, med ett skikt, k ä n n e t e c k n a t därav,
- 10 a) att en första master, med en första vald
mikrostruktur, framställs via ett första
förfarande,
- 15 b) att en andra master, med en andra vald
mikrostruktur, framställs via ett andra
förfarande,
- 20 c) att nämnda första och andra masters eller från
dessa formade matriser appliceras med sina
mikrostrukturtilhöriga ytor intill varandra,
- 25 d) att nämnda första och andra masters eller mot-
svarande täckes av ett första matristillhörigt
skikt,
- 30 e) att nämnda skikt täckes av ett tjockare skikt,
ett bärorgan och
- f) att nämnda första och andra matristillhöriga
första skikt och nämnda bärorgan avlägsnas från
nämnda masters eller motsvarande, som en matris-
relaterad enhet.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att nämnda första master framställs med ett antal
lika eller olika ytavsnitt och att vart och ett av dessa,
överförda till en matris, avskiljes för att bilda ett första
matrisavsnitt.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att nämnda andra master framställs med ett antal lika
eller olika ytavsnitt och att vart och ett av dessa, över-
5 förda till en matris, avskiljes för att bilda ett andra mat-
risavsnitt.
4. Förfarande enligt patentkravet 1, 2 eller 3, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att ett eller flera första matrisav-
10 snitt och ett eller flera andra matrisavsnitt appliceras med
sina mikrostrukturtillhöriga ytor mot ett underlag.
5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att som underlag väljes en plåt av nickel.
15
6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t
därav, att nämnda plåt utgöres av en plan plåt med polerad
yta, en spegelyta.
- 20 7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att nämnda första matris eller ett första matrisav-
snitt och nämnda andra matris eller ett andra matrisavsnitt
pressas mot ett underlag i vart fall under det att de täckes
av ett första slitskikt.
25
8. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att den första matrisen eller matrisavsnittet har för-
setts med en första typ av en bland flera valbara mikrostruk-
turer.
30
9. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att den andra matrisen eller matrisavsnittet har för-
setts med en andra typ av en bland flera valbara mikrostruk-
turer.
35
10. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att ett bärorgan bildas genom en påfyllning av
en plastkomposit i ett förmrum.

11. Förfarande enligt patentkravet 1 och 10, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att plastkompositen väljes från en
blandning av ett polymert material och ett fyllande material,
5 såsom en kvartz- eller metallfylld epoxi- eller silikonpoly-
mer.

12. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att plastkompositen och det bildade bärorganet väljes
10 med en längdutvidgningskoefficient och/eller en värmeöver-
förande förmåga och/eller en värmekapacitiv förmåga anpassad
för en vald process i den formsprutande maskinen.

13. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 10, k ä n n e-
15 t e c k n a t därav, att plastkompositen härdas genom en
tillförsel av värme och/eller en belysning medelst UV-ljus.

14. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 11, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att plastkompositen är vald av två-
20 komponenttyp.

15. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 10, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att en plastkomposit, under ett hårt
första slitskikt, väljes med en anpassad värmeöverförande
25 förmåga och/eller värmekapacitiv förmåga, för att därmed
hålla den frampressade plastmassan inom maskinen varm.

16. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 10, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att nämnda matris belägges med ett
30 andra slitskikt på den från det första slitskiktets yta
vettande ytan.

17. Förfarande enligt patentkravet 1, 10 eller 16, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att nämnda första slitskikt och/eller
35 nämnda andra slitskikt utgöres av titannitrid eller DLC
(Diamond-Like-Carbon).

11.09.2000

18. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 10, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att nämnda tunna första slitskikt har
formen av ett metallager och appliceras via ett sputtrings-
förfarande och/eller ett förångningsförfarande alternativt
5 ett pläteringsförfarande.

19. Förfarande enligt patentkravet 1, 10 eller 18, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att det första slitskiktet och/eller
metallagret väljes med en mot ställda krav anpassad tjocklek.
10

20. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 10, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att plastkompositens ytstruktur, på den
yta som vetter från slit- och/eller metallagret, bearbetas
plan.
15

21. Matris, försedd med en yttilldelad mikrostruktur och
vilken mikrostruktur i en utnyttjad maskin är avbildbar i ett
plastmaterial som en invers mikrostruktur, varvid nämnda mik-
rostruktur är framställd genom att låta belägga en master,
20 med en yttilldelad mikrostruktur, med ett skikt, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att nämnda mikrostruktur utgöres av att
en första och en andra master eller från dessa formade mat-
risers mikrostrukturillhöriga ytor är orienterade intill
varandra, att nämnda första och andra masters eller liknande
25 är täckta av ett första matristillhörigt skikt, och att
nämnda skikt är täckt av ett tjockare skikt, ett bärorgan.

22. Matris enligt patentkravet 21, k ä n n e t e c k n a d
därav, att nämnda första masterrelaterade matristillhöriga
30 ytavsnitt är framställda med ett antal lika eller olika
ytavsnitt och att vart och ett av dessa, överförda till en
matris, avskiljes för att bilda ett första matrisavsnitt.

23. Matris enligt patentkravet 21, k ä n n e t e c k n a d
35 därav, att till nämnda andra master relaterade matristill-
höriga ytavsnitt är framställda med ett antal lika eller
olika ytavsnitt och att vart och ett av dessa, överförda till
en matris, avskiljes för att bilda ett andra matrisavsnitt.

24. Matris enligt patentkravet 21, 22 eller 23, k ä n n e t e c k n a d
t e c k n a d därav, att ett eller flera första matris-
avsnitt och ett eller flera andra matrisavsnitt är appli-
5 cerade med sina mikrostrukturtillhöriga ytor stödjande mot
ett underlag.

25. Matris enligt patentkravet 21, k ä n n e t e c k n a d
därav, att den första matrisen eller matrisavsnittet har
10 försetts med en första typ av en bland flera valbara mik-
rostrukturer.

26. Matris enligt patentkravet 21, k ä n n e t e c k n a d
därav, att den andra matrisen eller matrisavsnittet har för-
15 setts med en andra typ av en bland flera valbara mikrostruk-
turer.

SAMMANDRAG

Uppfinningen omfattar ett förfarande för att kunna framställa
5 en matris och en matris framställd enligt förfarandet. Matrisen (2) är som formrumsinsats försedd med en yttilldelad negativ mikrostruktur (2a) och vilken mikrostruktur i en utnyttjad maskin är avbildbar i ett plastmaterial (3) som en positiv mikrostruktur (3a). Matrisen skall kunna uppvisa
10 olika mikrostrukturer (51':1, 51':2, 52':1) inom olika ytavsnitt där de valda mikrostrukturerna härrör från olika framställningsförfaranden för utnyttjade original.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: B29C 33/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B29C, B29L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0400672 A2 (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS, INC.), 5 December 1990 (05.12.90), figures 8-15, claim 1, abstract --	1-26
A	US 4044939 A (WILLIAM R. HORST ET AL), 30 August 1977 (30.08.77), column 2, line 26 - line 42, abstract --	1-26
A	US 5938989 A (GREGORY HAMBRIGHT), 17 August 1999 (17.08.99), figures 1-2, claims 1,8, abstract --	1-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2000

Date of mailing of the international search report

20-12-2000

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Mattias Arvidsson/Els

Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01755

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>JP 5004232 A (TOHOKU NAKATANI KK) 1993-01-14 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199307, Accession No. 0993-054945; JP 5004232 A (TOUHOKU NAKATANI:KK) 1993-05-25 (abstract). (online) (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO PAJ Database</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1-26
A	<p>JP 10202668 A (TDK CORP) 1998-08-04 (abstract) World Patents Index (online), London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199841, Accession No. 1998-475566; JP 10202668 A (TDK CORP) 1998-11-30 (abstract). (online) (retrieved on 2000-12-18). Retrieved from: EPO PAJ Database</p> <p style="text-align: center;">-- -----</p>	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

04/12/00

International application No.

PCT/SE 00/01755

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP	0400672	A2	05/12/90	AU	5570690 A	06/12/90
				CA	2018122 A	02/12/90
				JP	3030924 A	08/02/91
				US	5071597 A	10/12/91
US	4044939	A	30/08/77	CA	1071135 A	05/02/80
				DE	2640398 A,C	24/03/77
				FR	2323162 A,B	01/04/77
				GB	1521850 A	16/08/78
				JP	1347113 C	13/11/86
				JP	52033600 A	14/03/77
				JP	61014556 B	19/04/86
				US	4092234 A	30/05/78
US	5938989	A	17/08/99	AU	6039198 A	18/08/98
				WO	9832590 A	30/07/98